

DIE ENTWICKLUNG
INDUSTRIELLER REPERTOIRES
IM MASCHINENBAU

Dipl.-Kfm. JOCHEN FAHR

1969

DIE ENTWICKLUNG
INDUSTRIELLER REPERTOIRES
IM MASCHINENBAU

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
(Dr. rer. pol.)

an der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen – Nürnberg

vorgelegt von
Dipl.-Kfm. JOCHEN FAHR
aus Stuttgart



Referent: Professor Dr. Dr. h.c. E. Schäfer

Korreferent: Professor Dr. Hanns Linhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Februar 1969

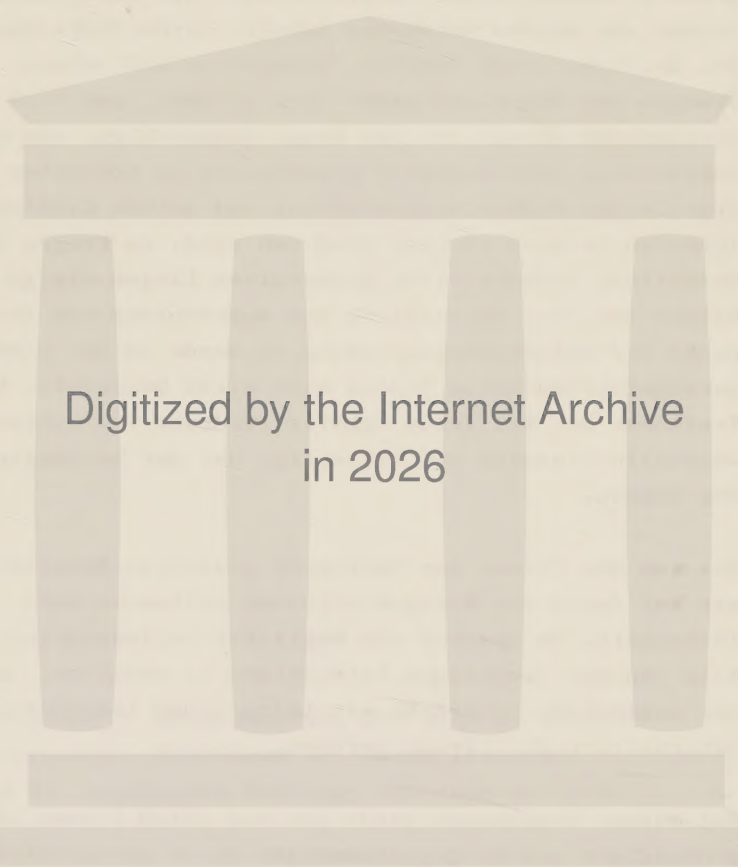
V O R W O R T

Die Bezeichnung des langfristigen Produktionsprogrammes industrieller Unternehmungen als Repertoire stammt von meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. h.c. Erich Schäfer. Anregungen aus seinen Übungen und Seminaren haben dazu geführt, daß sich die vorliegende Arbeit mit der Frage beschäftigt, wie die Entwicklung industrieller Repertoires in konkreten praktischen Fällen verlaufen ist und welche Einflußfaktoren jeweils wirksam geworden sind. Zu Fragen der Gestaltung industrieller Repertoires liegen einige Arbeiten vor. Die Entwicklung von Repertoires vom Zeitpunkt der Unternehmensgründung an wurde in der hier durchgeführten Weise jedoch noch nicht behandelt. Herrn Professor Dr. Dr. Erich Schäfer verdanke ich zahlreiche wertvolle Hinweise und Ratschläge bei der Bearbeitung des Themas.

Das von den Firmen zur Verfügung gestellte Material war auf Grund von Kriegseinflüssen teilweise sehr lückenhaft. Um dennoch ein möglichst vollständiges Bild von der jeweiligen Entwicklung zu erhalten, wurden zahlreiche Gespräche mit Leitern und langjährigen Mitarbeitern der Firmen geführt.

Bei meinen Erhebungen wurde ich von allen Firmen in großzügiger und entgegenkommender Weise unterstützt. Den Persönlichkeiten, deren Hilfe wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beitrug, möchte ich hiermit meinen Dank aussprechen.

Stuttgart, im August 1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546303_0036

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
VORWORT	III
ERSTER TEIL:	
WESEN, BESTIMMUNGSFAKTOREN UND ERSCHEINUNGS- FORMEN VON REPERTOIRES	1
I. Das Wesen des Repertoires	1
1. Begriffliches	1
a) Das Repertoire	2
b) Das Fertigungsprogramm	6
c) Das Absatzprogramm	9
2. Das Repertoire als Konkretisierung der Unternehmungsidee	11
a) Im Hinblick auf die Unternehmung selbst	13
b) Im Hinblick auf ihre Abnehmer	16
c) Im Hinblick auf den Wettbewerb	20
3. Die Spannweite von Repertoires und die Möglichkeiten zu ihrer Veränderung	24
a) Zukauf von Handelswaren	29
b) Unterfertigung oder verlängerte Werkbank	30
c) Diversifikation	32

II.	Bestimmungsfaktoren des Repertoires	37
1.	Betriebliche Bestimmungsfaktoren	38
a)	Stellung des Betriebes im Wirtschaftsablauf	38
b)	Vorherrschende Technologie	42
c)	Art der Stoffverwertung	44
2.	Marktliche Bestimmungsfaktoren	47
a)	Grad der Spezialisierung	48
b)	Art oder Richtung der Spezialisierung	49
b _a)	Materialspezialisierung	50
b _b)	Verfahrensspezialisierung	50
b _c)	Bedarfsspezialisierung	51
III.	Erscheinungsformen industrieller Repertoires	52
1.	Das Einproduktrepertoire	52
2.	Das Sortenrepertoire	53
3.	Das Artikelrepertoire	54

ZWEITER TEIL:

DIE ENTWICKLUNG INDUSTRIELLER REPERTOIRES UND IHRE BESTIMMUNGSGRÜNDE, DARGESTELLT AN BEISPIELEN AUS DER MASCHINENINDUSTRIE	55
I. Die Entwicklung industrieller Repertoires als Ergebnis unternehmerischer Gestaltungsmaßnahmen	55
1. Zum Begriff der Entwicklung industrieller Repertoires	55
2. Die technisch-wirtschaftliche Dynamik als Impuls für die Entwicklung von Repertoires	57
II. Beispiele aus dem Maschinen- und Apparatebau (allgemeiner Maschinenbau)	63
1. J.M. Voith GmbH, Heidenheim	63
2. Werner & Pfleiderer KG., Stuttgart-Feuerbach	85
3. Krauss-Maffei AG., München	114
III. Beispiele aus dem Werkzeugmaschinenbau (spezialisierter Maschinenbau)	140
1. Fortuna-Werke AG., Stuttgart-Bad Cannstatt	140
2. Karl Hurth KG., München	160
3. Gebr. Boehringer GmbH., Göppingen	168

DRITTER TEIL:

EINFLUSSFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG INDUSTRIELLER REPERTOIRES	178
---	-----

I. Der Standort	178
II. Beschaffungswirtschaftliche Einflüsse	184
III. Produktionswirtschaftliche Einflüsse	190
1. Die produktionswirtschaftliche Elastizität	190
2. Das technische Wissen	194
3. Forschungs- und Entwicklungs- tätigkeit	203
IV. Absatzwirtschaftliche Einflüsse	206
V. Persönliche Einflüsse	210
1. Der Unternehmer als Einflußfaktor	210
2. Persönliche Einflüsse von Mitarbeitern	219
3. Persönliche Einflüsse von aussen	222
VI. Strukturelle und konjunkturelle Wand- lungen der Wirtschaft und ihr Einfluß auf die Entwicklung von Repertoires	224

VIERTER TEIL:

SCHLUSSBETRACHTUNG	229
--------------------	-----

ERSTER TEIL: WESEN, BESTIMMUNGSFAKTOREN UND ERSCHEINUNGS- FORMEN VON REPERTOIRES

I. Das Wesen des Repertoires

1. Begriffliches

Der Ausdruck "Repertoire" als Inbegriff dessen, was eine industrielle Unternehmung aufgrund ihrer technisch-personellen Ausrüstung herzustellen in der Lage ist, wird in der Literatur bisher nicht verwendet.¹⁾ Allgemein findet man hier die Bezeichnung Fertigungsprogramm oder Produktionsprogramm.²⁾ Aus Gründen, die wir noch näher aufzeigen, scheinen uns die Worte Fertigungsprogramm oder Produktionsprogramm dem Gegenstand nicht genügend gerecht zu werden, denn mit dem Wort "Programm" ist u.E. die Vorstellung eines vorgeplanten Ablaufes verbunden.³⁾ Anhand unserer Beispiele im zweiten Teil dieser Arbeit werden wir feststellen, daß während des "Lebenslaufes"

-
- 1) Schäfer spricht gelegentlich vom "Fertigungsrepertoire des Industriebetriebs". Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung, Marktuntersuchung und Marktbeobachtung, 4. Auflage, Köln und Opladen 1966, S. 39.
 - 2) Vergl. Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm im Lichte der Produktions-Absatz- und Wettbewerbspolitik, 1. Auflage, Wiesbaden 1955. Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, 2 Bde., 3. Aufl. Freiburg 1958, 6. Auflage 1968. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik bei Investitionsgütern der Einzelfertigung, Stuttgart 1965. Freudenmann, H.: Planung neuer Produkte, Stuttgart 1965. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band I: Die Produktion, 8./9. Aufl. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1963. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre, 3. Aufl., Wiesbaden 1960. Hennig, K.W.: Betriebswirtschaftslehre der industriellen Erzeugung, Wiesbaden 1960.
 - 3) Vergl. von Kortzfleisch, G.: Betriebswirtschaftliche Arbeitsvorbereitung, Berlin 1962, S. 30. Riebel, P.: Typen der Markt- und Kundenproduktion in produktions- und absatzwirtschaftlicher Sicht, in: ZfbF, Festausgabe zum 65. Geburtstag von Erich Schäfer, 17. Jg. 1965, Heft 12, S. 663 - 686, S. 681.

von Unternehmungen zahlreiche Veränderungen in ihrem Erzeugniskatalog eintreten, die offensichtlich nicht von vornherein geplant waren, wenn sie später auch planmäßig ausgewertet werden mochten.¹⁾ Auf das begriffliche Verhältnis von Repertoire, Fertigungsprogramm und Verkaufsprogramm wollen wir nun näher eingehen.

a) Das Repertoire

Um unsere Auffassung vom Repertoire deutlich zu machen, erlauben wir uns zunächst einen Vergleich. Von einem Repertoire spricht man z.B. bei einem Sinfonieorchester und versteht darunter den Inbegriff all dessen, was dieses Orchester überhaupt zu spielen in der Lage ist. Die Musikstücke verschiedener Komponisten, die das Orchester an einem bestimmten Abend aufführt, repräsentieren einen Ausschnitt aus seinem gesamten Repertoire. Im Fall eines bedeutenden Orchesters ist sogar anzunehmen, daß die Konzerte, die es während eines ganzen Jahres gegeben hat, nun zwar einen größeren Ausschnitt aus seinem Repertoire darstellen, dieses aber noch immer nicht ganz repräsentieren. Manche Stücke mögen häufiger zur Aufführung gelangt sein, andere seltener, wieder andere wurden in der betreffenden Zeitspanne überhaupt nicht gespielt und gelangen zu einem noch unbestimmten Zeitpunkt wieder zur Aufführung. Die Gründe, die hierfür verantwortlich sind, interessieren uns nicht im einzelnen. Wesentliche Faktoren sind z.B. der Publikumsgeschmack (denn auch ein Sinfonie-

1) Vergl. auch Hake, B.: Die Suche und Auswahl neuer Produkte, München 1966, S. 45 f. Bartels, G.: Diversifizierung, die gezielte Ausweitung des Leistungsprogrammes der Unternehmung, Stuttgart 1966, S. 3. Kapferer, C. / Disch, W.: Absatzprognose, Kompendium der Absatzwirtschaft, Bd. 8, Köln und Opladen 1966, S. 13. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft, in: ZfhF, NF, 15. Jg. 1963, S. 537 - 548, S. 541.

orchester muß solche Stücke spielen, die sich gut "verkaufen" lassen), die Interessen des Dirigenten und das technische Können in Verbindung mit der musikalischen Begabung der Orchestermmitglieder.

Versetzen wir uns nun gedanklich in eine Maschinenfabrik, die vorwiegend Einzelfertigung, in geringem Umfang auch Serienfertigung betreibt¹⁾, und beobachten während eines Jahres, welche Produkte sie herstellt, so erhalten wir eben auch nur einen Begriff dessen, was in dieser Zeitspanne produziert wird. Wir sind aber auf Grund dieser Beobachtung allein nicht in der Lage, zu bestimmen, was die betreffende Unternehmung im vergangenen Jahr oder gar vor fünf oder zehn Jahren hergestellt hat oder welche Erzeugnisse sie überhaupt herzustellen vermag.

Wenn wir anhand der Produktionsstatistiken dieser Firma untersuchen, welche Produkte in vergangenen Jahren hergestellt wurden, so stoßen wir u.U. auf Erzeugnisse, die im Jahr unserer Beobachtung nicht produziert werden, andererseits können wir vielleicht feststellen, daß im Beobachtungsjahr Artikel gefertigt werden, die in der Statistik des vergangenen Jahres nicht, wohl aber in der im Jahr vorher erstellten enthalten sind.²⁾

Führen wir diese Untersuchung über den gesamten Zeitraum des Bestehens einer beispielsweise vor 80 Jahren gegründeten Firma durch, so werden wir noch zahlreiche Beispiele für Veränderungen innerhalb ihrer Produktion finden. Die in den einzelnen Perioden hergestellten Erzeugnisse

1) Vergl. Riebel, P.: Typen der Markt- und Kundenproduktion in produktions- und absatzwirtschaftlicher Sicht. In: Zfb, Festausgabe zum 65. Geburtstag von Erich Schäfer, 17. Jg. 1965, Heft 12, S. 663 - 686, S. 665.

2) Vergl. Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, ... a.a.O., Bd. II, S. 128. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre ... a.a.O., S. 50.

wechseln entsprechend den unterschiedlichen Bedürfnissen der Nachfrager, der technischen Entwicklung und den verschiedenen Interessenlagen der jeweils an der Spitze stehenden Unternehmer.¹⁾

Wir haben damit ein Bild der wechselnden produktionswirtschaftlichen Betätigung der Unternehmung während verschiedener Perioden innerhalb ihres Lebenslaufs erhalten. Bei dieser langfristigen Betrachtung schält sich eine generelle Linie bestimmter Schwerpunkte heraus, auf denen die Produktion der Unternehmung ruht. Produktionsgebiete, die neu aufgenommen werden, zeichnen sich ebenso ab, wie solche, die im Laufe der Zeit nicht mehr weiter verfolgt werden.²⁾ Welche Gründe für die Aufnahme neuer Produkte in den langfristigen Erzeugniskatalog und die Eliminierung anderer Objekte aus ihm maßgebend sind, werden wir an anderer Stelle erörtern.

Aus der Beobachtung der langfristigen Entwicklung der Unternehmung gewinnen wir einen Begriff von der Produktionsrichtung³⁾, die diese im Lauf ihres Bestehens verfolgt hat. Die wechselnde produktionswirtschaftliche Betätigung der Vergangenheit bewirkte, daß die Unternehmung heute mit einem bestimmten produktionswirtschaftlichen Potential ausgestattet ist, welches sich zum Teil in der gegenwärtig tatsächlich verfolgten Fertigung niederschlägt, zum Teil jedoch darüber hinausgreift. Dieses produktionswirtschaftliche Potential bezeichnen wir als das Repertoire der Unternehmung und halten noch einmal fest, daß es der Inbegriff dessen ist, was die Unternehmung aufgrund ihrer technisch-

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung, 5. Aufl. Köln und Opladen 1963, S. 103.

2) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen, in: Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln, Hrsg. Th.Beste, Heft 24, Berlin 1967, S. 50.

3) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm ... a.a.O., S. 49.

personellen Ausrüstung gegenwärtig herzustellen in der Lage ist.

Als Beispiel für die Erläuterung des Repertoirebegriffes haben wir eine Unternehmung ausgewählt, die die Herstellung zahlreicher verschiedener Artikel betreibt. Bei derartigen Unternehmen besteht ein Unterschied zwischen dem produktionswirtschaftlichen Potential und der gegenwärtig tatsächlich durchgeführten Produktion. Betriebe dieser Art bezeichnen wir als Vielproduktbetriebe¹⁾, typische Beispiele sind die Maschinenfabrik, Betriebe der chemisch-synthetischen Industrie, der Porzellanindustrie u.v.a. Es gibt aber auch Betriebe, denen die Herstellung vieler verschiedener Produkte nicht möglich ist, die also ständig nur wenige oder gar nur ein einziges Erzeugnis hervorbringen. Mehrproduktbetriebe sind z.B. eine Oelraffinerie oder eine Papierfabrik,²⁾ (der Grenzfall des Einproduktbetriebes ist bei einem Zementwerk gegeben). Diese Unternehmen sind dadurch gekennzeichnet, daß ihnen aus technischen Gründen keine andere Wahl bleibt, als die Herstellung der Produkte zu betreiben, zu deren Zweck sie ursprünglich gegründet worden sind. Das Repertoire wird bei ihnen identisch mit ihrem Unternehmungszweck, den sie aufgeben oder verlagern müßten, wenn sie zur Herstellung anderer Produkte übergehen wollten.³⁾ Mit diesen Betrieben werden wir uns an anderer Stelle noch befassen.

-
- 1) Nach der von E. Schäfer aufgestellten Einteilung, vergl. hierzu Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht, Wiesbaden 1963, S. 25. Ders.: Typen der Markt- und Kundenproduktion ... a.a.O., S. 664 f.
 - 2) Vergl. Riebel, P.: Die Kuppelproduktion, Betriebs- und Marktprobleme, Köln und Opladen 1955, S. 91 ff. Beste Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen. In: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Bd. I - Betriebswirtschaft, Köln und Opladen 1958, S. 125 - 297, S. 132.
 - 3) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft. In: ZfhF, N.F., 15. Jg. 1963, S. 537 - 548, S. 543.

b) Das Fertigungsprogramm

Wir bleiben weiterhin bei der oben als Beispiel gewählten Maschinenfabrik und betrachten deren Produktionssphäre. Zur Durchführung seiner Fertigungsaufgabe benötigt der Betrieb möglichst klare und detaillierte Anweisungen über die von ihm zu erstellenden Objekte. Diese Anweisungen kann er aus dem Repertoire allein nicht erhalten, denn hieraus geht lediglich hervor, was der Betrieb überhaupt herzustellen in der Lage ist. Das Repertoire ist eine vorwiegend qualitative Darstellung der produktionswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Betriebes¹⁾.

Die Fragen

1. Was soll produziert werden?
2. Wieviel soll produziert werden?
3. Wie soll produziert werden?²⁾

sind dagegen teils qualitativer, teils quantitativer Natur und bedürfen ihrer Klärung im Fertigungsprogramm.³⁾ Mit seiner Hilfe wird festgelegt, welche Produkte, unterteilt in Produktarten, -Typen und Ausführungen in einer bestimmten Periode (meistens ein Jahr) herzustellen sind. Im zweiten Schritt erfolgt die Festlegung der jeweils benötigten Produktmengen. Auf der dritten Stufe wird der technisch-organisatorische Ablauf der Fertigung vorausgeplant. Dabei müssen die Erzeugnisse entsprechend ihrer jeweiligen Fertigungsdauer so eingeplant werden, daß sie termingemäß durch die einzelnen Etappen bis zur Endmontage gelangen; es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Produktionsmittel, insbesondere sogen. Engpaßmaschinen unter Vermeidung von

-
- 1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ... a.a.O., S. 39.
 - 2) Henzel, F.: Betriebsplanung, in: Die Handelshochschule, Wiesbaden 1951, S. 39 ff.
 - 3) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm ... a.a.O., S. 50.

Leerlaufzeiten belegt werden. Transportwege und Zwischenlagerungen sind so zu wählen, daß sie möglichst kurze Zeit in Anspruch nehmen. Die verschiedenen Bearbeitungsarten, die zur Anwendung gelangen sollen, müssen in ihrer Reihenfolge festgelegt werden. Bestimmten Qualitätsvorschriften und geforderten Bearbeitungstoleranzen muß bei der Maschinenbelegung durch Auswahl der geeigneten Bearbeitungsmaschinen Rechnung getragen, ihre Einhaltung muß mit Hilfe ständiger Qualitätskontrollen gewährleistet werden. Der Produktionswirtschaft werden also ganz konkrete und detaillierte Aufträge und Vorschriften gegeben, daher spricht Beste hier auch vom "Auftragsprogramm" oder "Fertigungsprogramm".¹⁾

Wir sehen, daß zwischen dem Repertoire einer Unternehmung einerseits und ihrem Fertigungsprogramm andererseits wesentliche Unterschiede bestehen. Die Aufschlüsse, die uns das Repertoire vermittelt, sind vorwiegend qualitativer Natur. "In ihm finden sich die zu produzierenden Güter nur ihrer Art nach, etwa Gewebe aus Baumwolle, motorisierte Fahrzeuge, Nähmaschinen".²⁾ Man kann auch sagen, das

1) Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen, in: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, 1. Aufl. Köln und Opladen 1958, S. 132. Vergl. auch Beste, Th.: Fertigungsprogramm, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaftslehre, Band I, 3. Aufl. Stuttgart 1956, Sp. 1751/52. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. I, Die Produktion... a.a.O., S. 138 ff. Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, Bd. II, S. 219 ff. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre... a.a.O., S. 281, Koch H.: Betriebliche Planung, Wiesbaden 1961, S. 53 f. Hennig, K.W.: Betriebswirtschaftslehre der industriellen Erzeugung, Wiesbaden 1960, S. 39 f.

2) Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen ... a.a.O., S. 135.

Repertoire verkörpert die qualitative produktionswirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Unternehmung. Der so gewonnene Repertoirebegriff ähnelt dem von Gutenberg geprägten Begriff der qualitativen Kapazität.¹⁾ Er ist jedoch nicht mit diesem identisch, denn die qualitative Kapazität bezieht sich nur auf die Leistungsfähigkeit der einzelnen Betriebsmittel, wogegen das Repertoire die qualitative Leistungsfähigkeit der gesamten Produktionswirtschaft des Betriebes zum Ausdruck bringt. Es gibt Aufschluß über die Tätigkeit der Unternehmung, ohne jedoch genaue Aussagen darüber zu machen, was die Unternehmung zu einem bestimmten Zeitpunkt herstellt und welche Mengen sie erzeugt.²⁾ Wir haben den Ausdruck "Repertoire" der gebräuchlichen Bezeichnung "Produktionsprogramm" vorgezogen, weil eben dem Repertoire der dem "Programm" eigene Charakter des vorgeplanten und planmäßig vollzogenen Ablaufs fehlt.³⁾ Dieser wird mit Hilfe des Fertigungsprogrammes in der geschilderten Art gewährleistet, das uns somit als die Konkretisierung des Repertoires innerhalb einer bestimmten, abgegrenzten Zeitspanne entgegentritt. Das Fertigungsprogramm enthält neben qualitativen auch quantitative Angaben über die herzustellenden Produkte. Es stellt eine Auswahl der Erzeugnisse aus dem Repertoire dar, die innerhalb eines bestimmten, abgegrenzten Zeitraumes produziert werden sollen.

Es erhebt sich die Frage, woher das Fertigungsprogramm die Angaben über zu fertigende Produktarten und -mengen erhält, über die es verfügen muß, um der Produktionswirtschaft des Betriebes konkrete Aufträge erteilen zu können.

1) Vergl. Gutenberg, E.: Die Produktion... a.a.O., S. 63.

2) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ... a.a.O., S. 39.

3) Vergl. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. II: Der Absatz, 5. Aufl. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1962, S. 99.

Hiermit wollen wir uns im folgenden befassen.

c) Das Absatzprogramm

Die Entstehung eines Repertoires und die Aufstellung eines Fertigungsprogramms würden sich im luftleeren Raum vollziehen, wenn nicht ständig die Notwendigkeit des "Zumarktebringens der Betriebsleistung"¹⁾ als zentrale Aufgabe der Unternehmung im Interesse der langfristigen Sicherung ihrer Rentabilität im Auge behalten würde. Im Kontakt mit den Märkten der Unternehmung muß die Unternehmungsführung möglichst weitgehende Klarheit über den von ihr voraussichtlich erzielbaren Absatz besitzen, um ein Absatzprogramm aufstellen zu können.²⁾

Dieses ist wie das Fertigungsprogramm periodenbezogen. In ihm wird festgelegt, welche Produkte in welchen Mengen am Markt abgesetzt werden sollen.³⁾ Die hierbei ins Auge gefaßte Periode ist, wie im Fall des Fertigungsprogrammes, zunächst ein Jahr. Die Aufstellung des Absatzprogrammes erfolgt bei Unternehmen, die vorwiegend Einzelfertigung betreiben, mit Hilfe des vorhandenen Auftragsbestandes. Doch müssen auch diese Betriebe "ein langfristiges Rahmensortiment (in Gestalt des Repertoires, der Verf.) entwerfen, um ihre Betriebsbereitschaft planen zu können."⁴⁾ Unternehmen, die in großen Serien oder in Massen für einen weitgehend anonymen Markt produzieren, werden mit Hilfe ihrer Verkaufsstatistiken der vergangenen Periode

1) Schäfer, E.: Absatzwirtschaft, in: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Bd. I Betriebswirtschaft, Köln und Opladen 1958, S. 339.

2) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ... a.a.O., S. 57.

3) Vergl. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. II: Der Absatz, 5. Aufl. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1962, S. 99.

4) Vergl. Riebel, P.: Typen der Markt- und Kundenproduktion... a.a.O., S. 681.

und vor allem mit Hilfe der Marktforschung für die zukünftige Absatzperiode den am Markt herrschenden Bedarf festzustellen trachten und danach ihr Absatzprogramm ausrichten.¹⁾ Die im Absatzprogramm enthaltenen Daten sind naturgemäß auf die am Markt herrschenden Gegebenheiten zugeschnitten und in dieser Form für die Bedürfnisse der Produktionswirtschaft des Betriebes nicht geeignet. Aus ihnen muß daher das Fertigungsprogramm abgeleitet werden, welches den technisch-organisatorischen Ablauf der Fertigung in der oben geschilderten Weise gewährleistet.²⁾

Fertigungsprogramm und Absatzprogramm sind insoweit zwei Teilpläne des gesamten Umsatzplanes der Unternehmung, dessen Realisierung sie dienen.³⁾

Das auf ein Jahr im voraus aufgestellte Absatzprogramm dient als Richtschnur für den unmittelbar bevorstehenden Absatz der Unternehmung. Regelmäßig erfolgt eine weitere Verfeinerung in Form von noch kürzerfristigen Teilprogrammen, die auf ein Vierteljahr, einen Monat, bis herunter zu einer Woche abgestellt sein können und der Überwachung der Absatzdurchführung dienen.⁴⁾ Für die Unternehmensleitung ist es jedoch andererseits von entscheidender Bedeutung, möglichst weit in die Zukunft hinein zu planen, also ein möglichst langfristiges Absatzpro-

1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ..., a.a.O., S. 47 ff.

2) Vergl. Koch, H.: Betriebliche Planung..., a.a.O., S. 37 ff. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 45.

3) Vergl. Kapferer, C. / Disch, W.: Absatzprognose, Kompendium der Absatzwirtschaft, Veröffentlichungen des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, Köln und Opladen 1966, S. 26.

4) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 49.

gramm aufzustellen. Solche Programme werden auf die Dauer von 3, 5 bis zu 10 Jahren aufgestellt. Sie verlieren mit zunehmender Langfristigkeit den Charakter von Programmen und werden vorwiegend zu Prognosen.¹⁾ Diese Prognosen sollen der Unternehmensführung das Erkennen langfristiger Entwicklungen ermöglichen und auf diese Art verhindern, daß die Struktur der Unternehmung plötzlichen Störungen ausgesetzt wird, wie sie dann eintreten können, wenn solche Entwicklungen nicht rechtzeitig bemerkt wurden und daher u.U. improvisierte Entscheidungen über den Anlage-, Personal- und Kapitalbedarf oder über die Beschaffungs-, Produktions- und Absatzpolitik notwendig werden.²⁾

2. Das Repertoire als Konkretisierung der Unternehmungs- idee

Vergleichen wir in einer auf Privateigentum und Einzelinitiative begründeten Wirtschaftsverfassung eine Unternehmung mit ihrem Betrieb (oder ihren Betrieben), so stellen wir fest, daß die Unternehmung eine abstrakte, rechtlich-finanzielle Einheit darstellt, die sich zur Realisierung ihres Zweckes des Betriebes bedient.³⁾ Während der Betrieb infolge der verschiedensten Einflüsse umgestaltet oder gar durch Katastrophen zerstört und danach in anderer Form wieder aufgebaut werden kann, ist das Unternehmen "in diesem Sinne nicht zerstörbar, ...". "Es erscheint somit als das Dauernde, Kontinuität Bewir-

1) Vergl. Koch, H.: Betriebliche Planung ... a.a.O., S. 10 ff. Kapferer, C. / Disch, W.: Absatzprognose... a.a.O., S. 33.

2) Vergl. Kapferer, C. / Disch, W.: Absatzprognose ... a.a.O., S. 35.

3) Vergl. Illetschko, L.: Unternehmenstheorie. Elemente rationaler Betriebslenkung, 2. Aufl. Wien - New York 1967, S. 41 ff. Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl. Köln und Opladen 1963, S. 103.

kende, der Betrieb als das Wandelbare."¹⁾ Freilich soll hieraus nicht geschlossen werden, daß die Unternehmung nicht wandelbar sei. Das Gegenteil ist der Fall. Gerade bei alten, traditionsreichen Unternehmungen stellt man immer wieder eine erstaunliche Fähigkeit zur Anpassung an die sich ändernden Verhältnisse fest. Aus dieser Anpassungsfähigkeit der Unternehmung resultiert vielfach die Umgestaltung ihres Betriebes, um neuen Produktionsaufgaben gerecht werden zu können. Dabei ist die Unternehmung das Bewirkende, der Betrieb hingegen das Bewirkte.²⁾

In diesem Sinne fassen wir das Repertoire einer Unternehmung als die Konkretisierung der Unternehmungsidee auf, denn aus ihm können wir ersehen, in welcher Richtung sich die Entwicklung der Unternehmung in der Vergangenheit vollzogen hat und heute vollzieht. Ebenso wie die Unternehmung selbst, ist auch ihr Repertoire - bei aller Wandlungsfähigkeit - auf Dauer und Kontinuität gerichtet. Fertigungsprogramm und Absatzprogramm sind die periodenbezogenen, verschiedenen Funktionsbereiche der Unternehmung zugeordneten Ausflüsse des Repertoires.³⁾

Wir wollen nun einige Gesichtspunkte betrachten, unter denen uns das Repertoire als Konkretisierung der Unternehmungsidee entgegentritt.

1) Vergl. Rieger, W.: Einführung in die Privatwirtschaftslehre, 2. Aufl. Erlangen 1959, S. 41 ff.
Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ... a.a.O., S. 104.

2) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ... a.a.O., S. 103.

3) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen ... a.a.O., S. 50.

a) Im Hinblick auf die Unternehmung selbst

Beginnen wir mit der Gründung der Unternehmung, bei der auch der Grundstein zu ihrem Repertoire gelegt wird.¹⁾ Einerlei, ob der Unternehmer eine schon fest umrissene Idee verwirklichen will oder ob sich die Schwerpunkte seiner Betätigung erst im Laufe der Zeit herauschälen, bei der Gründung einer Unternehmung fallen schwerwiegende Entscheidungen, die ihren gesamten weiteren Lebenslauf bestimmen können.²⁾ Bei der Errichtung eines Zementwerkes z.B. wird die getroffene betriebliche Zweckbestimmung das Unternehmen im großen ganzen auf die Herstellung von Zement festlegen; ähnliches gilt bei einem Energieversorgungsunternehmen oder einer Papierfabrik. Bei den genannten Unternehmungen haben wir es mit Einproduktunternehmungen zu tun, denen allenfalls eine Produktdifferenzierung in Form bestimmter Sorten möglich ist. Bei ihnen fällt das Repertoire sehr weitgehend mit ihrem Produktions- und auch mit ihrem Absatzprogramm zusammen. Ausserdem deckt sich ihr Repertoire mit ihrem Unternehmenszweck, denn sie können nicht zur Herstellung anderer Produkte übergehen, ohne diesen zu verändern. Dagegen hat z.B. ein Unternehmen, dessen Zwecksetzung darin besteht, "Maschinen und Apparate aller Art" zu fabrizieren, den vergleichsweise größten Spielraum in der Ausgestaltung seines Repertoires. Man denke hier nur an Firmen wie Siemens oder Krupp und ihre äusserst heterogenen, im Laufe der Zeit herangewachsenen Repertoires. Gerade an diesen Beispielen wird auch deutlich, daß die Konkretisierung der Unternehmungsidee in der Repertoiregestaltung nicht ein einmaliger, bei der Unternehmensgründung wirksam werdender

-
- 1) Vergl. Linhardt, H.: Grundlagen der Betriebsorganisation, Essen 1954, S. 104.
 - 2) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung, Marktuntersuchung, Marktbeobachtung, 4. Aufl. Köln und Opladen 1966, S. 39.

Akt ist, sondern, daß sie bei jeder neuen Entscheidung über die Zusammensetzung des Repertoires erneut wieder auftritt.¹⁾ Bei jeder derartigen Entscheidung muß sich die Unternehmensführung der Konsequenzen bewußt sein, die sich aus Änderungen des Repertoires für die Unternehmung ergeben können. Wir stimmen daher Mellerowicz zu, wenn er schreibt, daß "das Produktionsprogramm - in Abstimmung mit der Absatzpolitik und dem Absatzplan - eine zentrale Stellung im Betriebe (einnimmt)".²⁾

In einer dynamischen Wirtschaft ist der Unternehmer stets vor Entscheidungen gestellt, die den Aufbau und die Zusammensetzung seines Repertoires betreffen.³⁾ Die Bedeutung dieser Entscheidungen ist so groß, daß Gutenberg sie als "echte Führungsentscheidungen" qualifiziert. Diese sind durch drei Merkmale gekennzeichnet. Deren erstes ist das "Maß an Bedeutung, das eine Entscheidung für die Vermögens- und Ertragslage und damit für den Bestand eines Unternehmens besitzt, ...". Zweitens sind lediglich "diejenigen Entscheidungen als echte Führungsentscheidungen anzusehen, die nur aus dem Ganzen des jeweiligen Unternehmens heraus getroffen werden können". Drittens sind es Entscheidungen, "die, obwohl tatsächlich übertragbar, im Interesse des Unternehmens und seiner Führung nicht delegiert werden dürfen".⁴⁾

1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 40.

2) Mellerowicz, K.: Unternehmenspolitik, 3 Bde., Freiburg 1963, Bd. II, S. 181.

3) Vergl. Dean, J.: Managerial Economics, Englewood Cliffs, N.Y. 1951, S. 120.

4) Vergl. Gutenberg, E.: Unternehmensführung, Organisation und Entscheidungen, Wiesbaden 1962, S. 59 ff.

Infolge der ständig anwachsenden Dynamik, die aus dem Zusammenwirken einer hochentwickelten Technik und einer stark integrierten Wirtschaft resultiert, haben sich die Abläufe in der Wirtschaft wesentlich beschleunigt. Aus diesem Grund sind auch Entscheidungen über die Repertoiregestaltung und -zusammensetzung heute in kürzeren Intervallen zu treffen als früher. Eine Produktzusammenstellung, die einem Unternehmen heute noch gute Absatzchancen bietet, kann in kurzer Zeit überholt sein.¹⁾

Bei der Gestaltung seines Repertoires muß der Unternehmer daher versuchen, möglichst weit vorausszuschauen und die ersten Anzeichen künftiger Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls zu berücksichtigen. Dies ist umso notwendiger, als sich das Risiko solcher Entscheidungen infolge der zunehmenden Kapitalintensität der Betriebe wesentlich vergrößert hat. Die Investitionen, die heute notwendig sind, bevor ein neues Erzeugnis überhaupt zur Produktionsreife gelangt, sind um ein Vielfaches gestiegen und in ständigem Weitersteigen begriffen.²⁾ Ein wesentliches Hilfsmittel für derartige Entscheidungen ist die Marktforschung. Bei der Unternehmensgründung sollte sie angewandt werden, um die grundlegende Frage für die Existenzfähigkeit der Unternehmung zu klären: bestehen angesichts der herrschenden Situation überhaupt Chancen für die Entwicklung des ins Auge gefaßten Unternehmens? Bei der Entscheidung über die Herstellung neuer Produkte ist sie ebenso notwendig wie bei der laufenden Überprüfung der im Repertoire enthaltenen Produktzusammenstellung.³⁾

1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 40.

2) Vergl. Freudenmann, H.: Planung neuer Produkte, in: Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, Neue Folge, Band 9, Stuttgart 1965, S. 2 ff.

3) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 39 f.

So stellt das Repertoire als Konkretisierung der Unternehmungsidee ein wichtiges Instrument für die Selbststeuerung der Unternehmung dar und wird zur Voraussetzung für die Aufstellung der übrigen Programme, wie z.B. Beschaffungs-, Absatz-, Fertigungsprogramm und Finanzplan.¹⁾

b) Im Hinblick auf ihre Abnehmer

In dieser Hinsicht ist die intensive und weitreichende Publikation ihres Repertoires eine wichtige Maßnahme zur Unterstützung der Absatzbemühungen der Unternehmung. Im Bereich der Konsumgüterindustrie wird von dieser Möglichkeit mit Hilfe der Werbung ausgiebig Gebrauch gemacht. Die Zahl der Werbemittel und Werbeträger, die konsumnahen Unternehmungen heute zur Verfügung steht, ist fast ebenso unübersehbar, wie die verschiedenen Methoden, mit denen geworben wird.²⁾

Hiermit nicht ganz vergleichbar sind die Verhältnisse in den von uns betrachteten, der Investitionsgüter-Industrie angehörenden Industriezweigen. Die hohe Erklärungsbedürftigkeit ihrer Produkte verbietet es, eine ähnlich breitgestreute Werbung zu betreiben, wie sie bei konsumnahen

1) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen ..., a.a.O., S. 19 f.

2) Näheres hierzu siehe Hundhausen, C.: Wesen und Formen der Werbung. Bd. I: Wirtschaftswerbung, Essen 1963, S. 109. Ders.: Werbung um öffentliches Vertrauen - Public Relations, Essen 1951, S. 87. Schnutenhaus, O.R.: Absatzpolitik und Unternehmungsführung, Freiburg 1961, S. 329 ff. Seyffert, R.: Werbelehre, Theorie und Praxis der Werbung, Stuttgart 1966. Meyer, P.W.: Marktforschung, ihre Möglichkeiten und Grenzen, 1. Aufl. Düsseldorf 1957, S. 106 ff. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band II: Der Absatz, 5. Aufl. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1962, S. 403 ff. Sandig, C.: Betriebswirtschaftspolitik, 2. Aufl. Stuttgart 1966, S. 295 ff.

Unternehmungen die Regel ist. Unternehmen der Investitionsgüterindustrie stellen ihre Erzeugnisse und ihre Repertoires vor allem in den einschlägigen Fachzeitschriften dar.¹⁾ In neuerer Zeit gehen jedoch auch Firmen dieser Industriezweige vermehrt dazu über, ihre Produkte und ihr Repertoire auch in bestimmten Nachrichtenmagazinen und in überregionalen Tageszeitungen bekanntzumachen. Eines der interessantesten Beispiele ist eine Anzeigenserie der Firma Krauss-Maffei in dem Nachrichtenmagazin "Der Spiegel". In verschiedenen Heften wurde jeweils ein anderes der von dieser Firma hergestellten Produkte im Bild gezeigt und daneben ein Überblick über das gesamte Repertoire des Unternehmens gegeben. Als "Slogan" erschien ständig der Satz: "Das Gewußt-Wie liefern wir mit". Die ursprüngliche Betätigung dieser Firma war hauptsächlich auf dem Gebiet des Lokomotivbaues gelegen; damit wird ihr Name auch heute noch in erster Linie in Verbindung gebracht. Mit dieser Anzeigenserie wird darauf hingewiesen, daß die Tätigkeit des Unternehmens auf anderen Produktionsgebieten ganz erheblich zugenommen hat. Das Anliegen ist in erster Linie, das Firmen-Image bei den Abnehmern zu korrigieren. Daneben sollen aber auch potentielle Mitarbeiter an einer Tätigkeit in diesem Unternehmen interessiert werden.²⁾ Hiermit wird einer Forderung Rechnung getragen, die unter anderem Schubart unter dem Schlagwort "Personalmarketing" erhebt.³⁾

Neben Werbeanzeigen sind es insbesondere Messen und Ausstellungen, auf denen Betriebe der Produktionsmittelindu-

1) Vergl. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik bei Investitionsgütern der Einzelfertigung ..., a.a.O., S. 126 ff.

2) Auskunft auf Anfrage des Verfassers.

3) Schubart, M.: Das Tabu der Gehälter, München 1964, S. 42 ff.

strie die "akquisitorische Wirkung"¹⁾ ihrer Repertoires zur Geltung zu bringen trachten. Gerade bei der hohen Erklärungsbedürftigkeit ihrer Produkte ist es für diese Unternehmen vorteilhaft, wenn sie den in der Messeatmosphäre ohnehin aufnahmebereiten und -willigen Interessenten in persönlichen Gesprächen über die Eigenschaften der Erzeugnisse unterrichten können. Es wird daher großer Wert auf eine werbeträftige Ausstattung des Messestandes und eine hohe Qualifikation des Standpersonals gelegt. In Broschüren und Katalogen machen die Unternehmen auf weitere Erzeugnisse oder Erzeugnisvariationen aufmerksam, die von ihnen produziert, aber u. U. auf der betreffenden Veranstaltung nicht ausgestellt werden.²⁾ Alle diese Maßnahmen dienen der Aufgabe der Absatzanbahnung. Man trachtet danach, die akquisitorische Wirkung des Repertoires auszunützen und mit seiner Hilfe das Interesse solcher Nachfrager zu wecken, mit denen die Unternehmung noch nicht in Geschäftsverbindung steht. Schon vorhandene Kunden können mit Hilfe des Repertoires über Produkte informiert werden, von denen ihnen vielleicht unbekannt war, daß die betreffende Unternehmung sie überhaupt herstellt.

Vom Nachfragenden aus gesehen bieten Messen und Ausstellungen sehr günstige Voraussetzungen dazu, sich mit relativ geringem Aufwand einen repräsentativen Überblick über die Angebotsstruktur der von ihm nachgefragten Erzeugnisse zu verschaffen. Er hat die Möglichkeit, eine kostengünstige Beschaffungsmarktforschung zu betreiben, indem er durch vergleichende Beobachtung der Repertoires der für seine Zwecke in Frage kommenden Anbieter an Ort und Stelle den-

1) Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band II: Der Absatz ... a.a.O., S. 373.

2) Vergl. Schäfer, E.: Absatzwirtschaft, in: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften ... a.a.O., S. 374.

jenigen herausuchen kann, dessen Leistung ihm am günstigsten erscheint.¹⁾

Wir halten die hier dargestellten Gesichtspunkte des Repertoires als Konkretisierung der Unternehmungsidee in der Betrachtung sowohl vom Unternehmen als auch vom Nachfrager her für wesentlich, obgleich heute mehr denn je den Marktpartnern die Möglichkeit zur Information geboten ist. Nur ist es unseres Erachtens infolge der Dynamik im Wirtschaftsleben kaum noch möglich, jederzeit einen vollkommenen Überblick über das Marktgeschehen zu behalten (die in volkswirtschaftlichen Modellanalysen angenommene Markttransparenz besteht in der Praxis nicht), da dieses in immer schnellerer Folge abläuft. Die Marktpartner werden daher praktisch gezwungen, Messen zu beschicken, wenn sie ständig auf dem laufenden bleiben wollen. Unsere Aussage stützen wir auf das Verhalten der Industrie, die trotz zunehmenden Überdrusses am Messewesen derartige Veranstaltungen in stetig steigendem Maß frequentiert. Anlässlich der Hannover Messe 1968 wurde erklärt, daß das Messeareal um weitere 20 % zugenommen hat.²⁾

Ein letzter Gesichtspunkt soll in diesem Zusammenhang noch zur Sprache kommen: die Kenntnis der Repertoires anderer Firmen ist nicht nur im Hinblick Anbieter - Nachfrager (oder umgekehrt) bedeutsam. Auch im Verhältnis Anbieter - Anbieter können gerade auf einer Messe wertvolle Informationen gewonnen werden. Wir betrachten dabei nicht den Aspekt der Konkurrenzanalyse, der im nächsten Absatz zur Sprache kommt, sondern den, daß eine Unternehmung, die

1) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung ... a.a.O., S. 42 ff.

2) Vergl. Stuttgarter Zeitung Nr. 98, 24. Jg., 26. April 1968, S. 24.

von der anderen aus gesehen, bisher Nachfrager war, infolge einer Repertoireänderung für diese plötzlich zum Anbieter wird oder umgekehrt. Da jede Unternehmung am Markt sowohl als Anbieter wie auch als Nachfrager auftritt, kann sich die Konkretisierung der Unternehmungsidee sowohl im Absatz- als auch im Beschaffungssektor der jeweils miteinander in Beziehung tretenden Firmen niederschlagen.¹⁾ So findet die akquisitorische Wirkung des Repertoires auf der Absatzseite ihre Entsprechung im möglichen Auffinden neuer Bezugsquellen auf der Beschaffungsseite.²⁾

Nach Erörterung der Bedeutung des Repertoires im Hinblick auf die Unternehmung selbst und auf ihre Abnehmer wollen wir uns nun noch mit seiner Bedeutung im Hinblick auf den Wettbewerb beschäftigen.

c) Im Hinblick auf den Wettbewerb

Besondere Bedeutung hat das Repertoire für die Unternehmung als Wettbewerber. Dabei denken wir naturgemäß vorwiegend an die Unternehmungen, die zu einer Änderung ihres Erzeugniskataloges in der Lage sind, was bei der überwiegenden Zahl von Industriebetrieben der Fall ist. Regelmäßig sind es mehrere Unternehmungen, die sich darum bemühen, ihre Produkte am Markt abzusetzen. In dem hierdurch entstehenden Wettbewerb muß die einzelne Unternehmung danach trachten, ihr Repertoire so zu gestalten, daß ihre Existenz auf lange Sicht gesichert ist.³⁾ Dazu muß sie sich über ihre eigene Stellung innerhalb der Konkurrenz klar sein. Anhand ihres Repertoires wird sie die Reper-

1) Dies gilt auch für Betriebe der Urproduktion, die an der Beschaffung von Produktionsanlagen interessiert sein können.

2) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung ..., a.a.O., S. 12

3) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 325.

toires ihrer Mitbewerber untersuchen und feststellen, mit welchen anderen Erzeugnissen die von ihr angebotenen Produkte in Konkurrenz stehen. Zwei Drehbankhersteller müssen z.B. nicht unbedingt in einem engen Konkurrenzverhältnis zueinander stehen, wenn der eine nur Unversaldrehbänke, der andere aber hochspezialisierte Drehbänke herstellt. Produziert eine Firma nur Rundschleifmaschinen, eine andere dagegen nur Flachsleifmaschinen, so ist eine echte Konkurrenz zwischen diesen beiden Herstellern sogar zu verneinen.

Wenn sich nach diesem auf Grund des eigenen Repertoires und derjenigen der übrigen Anbieter durchgeführten Erzeugnisvergleich herausgestellt hat, mit welchen Firmen die Unternehmung sich im Wettbewerb befindet und wie eng das jeweilige Konkurrenzverhältnis ist, wird sie nun einen Firmenvergleich anstellen, bei dem sie "die Technik und Taktik, die Stärken und Schwächen"¹⁾ der Firmen studiert, mit denen sie in einem besonders engen Wettbewerb steht. Beim Firmenvergleich wird man sich unter anderem darum bemühen, herauszufinden, in welchem Ruf die Konkurrenzprodukte bei den Abnehmern stehen und aus welchen Gründen. Zeitweilig kann eine Firma eine Vorzugsstellung in einer bestimmten Branche erwerben, wenn sie z.B. aufsehenerregende Lieferungen getätigt hat oder wenn sie Geschäftsverbindungen mit bedeutenden Auftraggebern unterhält.²⁾

Solche, oft auf irrationalen Momenten basierenden Vorzugsstellungen einzelner Artikel im Repertoire einer Firma können sich - bei entsprechender Ausnutzung mit Hilfe der Werbung - auf die Einschätzung auch ihrer übrigen Produkte

1) Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O. S. 117.

2) Die Firma Krauss-Maffei wirbt damit, daß sie Lokomotiven für den Einsatz in der Sierra Nevada baut. Die Firma Honeywell weist darauf hin, daß ihre Computer in der amerikanischen Raumfahrt eingesetzt werden. Vergl. z.B. "Der Spiegel", 19. Jg., Nr. 22 vom 26. Mai 1965, S. 52 ff.

auswirken und deren Absatz heben.¹⁾ Ferner kann das Alter und der Ruf einer Unternehmung bei der Aufnahme eines neuen Produkts in ihr Repertoire diesem von vornherein eine günstigere Ausgangsposition am Markt verleihen als dem - unter Umständen durchaus vergleichbaren - Erzeugnis eines weniger renommierten Konkurrenten.²⁾ Doch wollen wir andererseits den Ruf der Unternehmung nicht so hoch einschätzen, daß wir ihn als einen "Produktionsfaktor eigener Art" bezeichnen.³⁾

Weiter wird sich die anbietende Unternehmung dafür interessieren, in welcher "Umgebung"⁴⁾ sich die von den konkurrierenden Unternehmungen angebotenen Produkte befinden. Dabei wird sich herausstellen, ob die von den anderen Firmen angebotenen, mit den eigenen Erzeugnissen konkurrierenden Produkte Schwerpunkte im Repertoire der betreffenden Unternehmungen darstellen, oder ob der wirkliche Schwerpunkt des Konkurrenzunternehmens auf anderen Produktionsgebieten liegt. Wenn das Produkt des Wettbewerbers keinen Schwerpunkt in seinem Repertoire darstellt, sondern nur aus Gründen der Abrundung geführt wird, dann kann die in Konkurrenz tretende Unternehmung durchaus Marktchancen haben, wenn sie sich auf die Herstellung eben dieses Produktes spezialisiert.⁵⁾ Eine bestimmte Unternehmung stellt z.B. verschiedenartige Maschinen und Anlagen

1) Vergl. Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm ..., a.a.O., S. 122.

2) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung ..., a.a.O., S. 118.

3) Sandig, C.: Der Ruf der Unternehmung. Wesen und betriebswirtschaftliche Bedeutung. Veröffentlichungen der Wirtschaftshochschule Mannheim, Reihe 2, Heft 8, Stuttgart 1962; vergl. Sandig, C.: Betriebswirtschaftspolitik..., a.a.O., S. 273.

4) Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 118.

5) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 118.

her. Zu ihrem Repertoire gehören auch Trockenöfen für verschiedene Verwendungszwecke. Trockenöfen waren früher ein Produkt, dessen Herstellung besondere technische Kenntnisse verlangte. Heute ist der technische Erfahrungsschatz zur Herstellung von Trockenöfen praktisch Allgemeingut geworden. Ein Betrieb, der mit der Blechverarbeitung vertraut ist, kann diese Artikel heute ohne große Schwierigkeiten herstellen. Wenn der Schwerpunkt seiner Betätigung in der Blechverarbeitung liegt, kann dieser Betrieb Trockenöfen billiger produzieren als die obengenannte, infolge ihres weitgespannten Repertoires mit hohen Gemeinkosten der Konstruktion belastete Unternehmung. Ihm können sich hier bedeutende Marktchancen bieten.

Für die Entwicklungsvorhaben, die sich noch im Stadium der Untersuchung möglicher Marktchancen befinden, ist das Studium der Repertoires konkurrierender Firmen ebenfalls von großer Bedeutung.¹⁾ Es lassen sich dabei Aufschlüsse darüber erzielen, ob die Mitbewerber sich schon mit der Entwicklung gleicher oder ähnlicher Produkte befassen und wie weit ihre Entwicklung vorangeschritten ist. Die Kenntnis der Struktur der Repertoires der Konkurrenz kann Rückschlüsse auf ihre unternehmenspolitischen Bestrebungen ermöglichen und es erhebt sich dann die Frage, ob es der betreffenden Unternehmung ratsam erscheint, auf Grund ihrer technisch-personellen und finanziellen Ausstattung mit den übrigen Anbietern in Konkurrenz zu treten oder ob sie sich auf die Herstellung anderer Erzeugnisse verlegen soll.

1) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 115. Freudenmann, H.: Planung neuer Produkte ..., a.a.O., S. 74 ff.

Wir sehen, daß das Repertoire ein Instrument ist, mit dem eine Unternehmung ständig ihre Position gegenüber anderen Anbietern überprüfen kann. Sie hat damit die Möglichkeit, ihre künftige Strategie an den Gegebenheiten des Marktes auszurichten. Um auf die Dauer ein schlagkräftiges Repertoire aufweisen zu können, sollte die Unternehmensleitung "die inhaltliche Gestaltung" ihres Repertoires "insbesondere auf die Ergebnisse von Marktanalysen stützen, die von Zeit zu Zeit durchgeführt werden, wenn" sie "vermeiden will, daß das Unternehmen mit seinen Erzeugnissen nach und nach an Marktkontakt verliert".¹⁾

3. Die Spannweite von Repertoires und die Möglichkeiten zu ihrer Veränderung

Grundsätzlich steht die Unternehmung bei der Entscheidung über die Gestaltung ihres Repertoires unter zwei Einflüssen, die in einander entgegengesetzter Richtung wirken: Um ein attraktives Angebot auf den Markt zu bringen, wäre es günstig, wenn sie den Wünschen der Abnehmer nach einem differenzierten Angebot entsprechen und mit einem möglichst weitgespannten Repertoire auftreten könnte, um so eine Vielzahl von Abnehmern zu interessieren. Das rein absatzwirtschaftliche Ideal liegt in einem breiten, vielfältigen Angebot. Dem steht jedoch die Tatsache entgegen, daß es kaum möglich ist, eine Vielzahl verschiedenartiger Produkte kostengünstig herzustellen.²⁾ Die Produktionswirtschaft des Betriebes steht im Interesse

1) Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ..., a.a.O., S. 46.

2) Vergl. Gutenberg, E.: Anmerkungen zur Frage der Gestaltung industrieller Produktionsprogramme. In: ZfB, 1964, S. 667-675, S. 668. Vergl. Dean, J.: Product-line - Policy. In: Marketing Management and Administrative Action. Ed by St. H. Britt and W. B. Harper, New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 204 - 216, S. 209.

günstiger Kostengestaltung unter dem Zwang, mit Hilfe möglichst weitgehender Massenerzeugung die Vorteile der Auflagendegression¹⁾ auszuschöpfen. Das produktionswirtschaftliche Ideal wäre die Herstellung möglichst eines einzigen oder nur weniger Produkte in grossen Mengen. Zwischen diesen beiden auseinanderlaufenden Strebungen hat der Unternehmer durch die Aufstellung eines Repertoires zu vermitteln, das die beiden Forderungen in erträglicher Weise miteinander in Einklang bringt. Weder darf er "allein der Simplifizierungsneigung des Kostenwirtes, noch ausschließlich der Anpassung an die Differenzierungstendenzen des Bedarfs folgen".²⁾ Nach Abromeit besteht "die große Antinomie der Programmgestaltung ... darin, daß die beiden Forderungen nach kapazitätsfüllender und absatzsteigernder Vielseitigkeit und nach kostensenkender fabrikatorischer Einseitigkeit in Übereinstimmung gebracht werden müssen".³⁾ Die Alternative der Gestaltung von Repertoires lautet somit: Entweder mit einem bestimmten Kostenniveau eine möglichst große und günstige Angebotsdifferenzierung zu erzielen, oder bei einer bestimmten Angebotsdifferenzierung ein möglichst niedriges Kostenniveau anzustreben. Mit anderen Worten: Bei der Gestaltung des Repertoires muß das Prinzip der Wirtschaftlichkeit beachtet werden. Ob es in seiner Ausprägung als Minimal- oder als Maximalprinzip

1) Vergl. Meyer, G.: Die Auftragsgröße in Produktions- und Absatzwirtschaft. Beiträge zur Handels- und Absatzforschung, hrsg. v. E. Schäfer, Heft 6, Leipzig 1941, S. 34 ff. Vergl. Ludwig, H.: Die Größendegression der technischen Produktionsmittel. In: Beiträge zur betriebswirtschaftlichen Forschung, hrsg. v. E. Gutenberg, W. Hasenack, K. Hax und E. Schäfer, Band 12, Köln und Opladen 1962, S. 86 ff.

2) Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 294.

3) Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm ..., a.a.O., S. 139.

angewendet wird, hängt letzten Endes von der Einstellung des Unternehmers ab. Strebt er primär nach Kosteneinsparung, ist er also nach Schäfer¹⁾ vorwiegend "Kostenwirt", so wird er der ersten dargestellten Alternative den Vorzug geben. Strebt er vorwiegend nach Ertragsvermehrung, ist somit "Ertragswirt", wird er den zweiten Weg wählen.²⁾ Die Notwendigkeit, das Prinzip der Wirtschaftlichkeit bei der Gestaltung des Repertoires zu beachten, betont Abromeit, wenn er schreibt: "Diese Antinomie (der Gestaltung des Repertoires) läßt sich nur ... durch direkten Bezug auf das Prinzip der Wirtschaftlichkeit (lösen). Das heißt: Alle einzelnen, auf die Programmgestaltung Einfluß nehmenden Faktoren müssen - ausgedrückt in Kosten- und Ertragswerten - in einer Kalkulation zusammengefaßt werden, die die Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Programmstruktur zum Ausdruck bringt".³⁾

Aufgrund der erwähnten Zusammenhänge steht der Unternehmer häufig vor der Situation, das Repertoire der von ihm selbst hergestellten Erzeugnisse durch weitere Produkte zu ergänzen und abzurunden. Dies kann einmal der Fall sein, wenn es den Abnehmern naheliegend erscheint, neben den von der Unternehmung hergestellten und angebotenen Produkten auch noch solche nachzufragen, die mit diesen in einem Zusammenhang stehen, also mit ihnen ein Bedarfsbün-

1) Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 291.

2) Gleichzeitige Teilverwirklichungen beider Prinzipien sind allerdings denkbar. Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 291.

3) Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm., a.a.O., S. 139. Vergl. auch Mellerowicz, K.: Marktmässige Gestaltung der Produktionsprogramme. In: Gegenwartsfragen der Unternehmung, Offene Fragen der Betriebswirtschaftslehre. Festschrift zum 70. Geburtstag von F. Henzel, Wiesbaden 1961, S. 157.

del bilden.¹⁾ Der Unternehmer wird in diesem Fall dazu gedrängt, die betreffenden Produkte anzubieten, wenn er nicht Kunden verlieren will. Im anderen Fall kann er, auf eine Ausweitung seines Marktanteils bedacht, sein Angebot von sich aus vergrößern und hoffen, daß sich die gewünschte Wirkung einstellt. Hat er sich im ersten Fall sozusagen passiv angepaßt, so betreibt er hier eine aktive Anpassungspolitik.²⁾

Nun ist es möglich, daß er aus verschiedenen Gründen davon absehen muß, die entsprechende Abrundung durch Aufnahme neuer Artikel in sein eigenes Repertoire vorzunehmen. Es mag sein, daß seine Fertigungskapazität nicht ausreichend ist, um die neuen Artikel zusätzlich herzustellen. Eine Ausweitung der Kapazität ist, z.B. aus Kapitalmangel, nicht möglich.³⁾ Die Kapazität könnte ausgeweitet werden, aber die Ausweitung erscheint riskant, weil die gegenwärtige Situation nur auf Grund eines speziellen Auftrages entstanden ist und weitere derartige Aufträge nicht erwartet werden. Möglicherweise liessen sich auch weitere Aufträge dieser Art erzielen, doch wird die derzeitige Betriebsgröße als optimal angesehen und man möchte ihre Erhöhung durch eine Kapazitätsausweitung vermeiden, weil die zusätzlich erzielbaren Erlöse die Kosten nur ungenügend decken. Schließlich möchte man vielleicht bei der gegenwärtigen Betriebsgröße bleiben, obwohl man sie noch nicht als optimal betrachtet, weil man die gesamtwirtschaftliche Entwicklung

1) Vergl. Schäfer, E.: Absatzwirtschaft, in: HdW ..., a.a.O., S. 347.

2) Vergl. Schäfer, E.: Absatzwirtschaft, in: HdW ..., S. 366/367.

3) Vergl. Hax, H.: Die Gestaltung des Fertigungsprogramms unter Berücksichtigung produktionswirtschaftlicher und absatzwirtschaftlicher Faktoren. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 10. Jg. 1958, S. 498 - 517, S. 510.

ungünstig beurteilt und annimmt, daß sich die derzeitige Betriebsgröße später als richtig erweisen wird.

Oder: die Kapazität ist zwar vorhanden oder wäre zu schaffen, jedoch müßte in ein völlig neues Arbeitsgebiet eingedrungen werden, wozu die maschinellen und personellen Voraussetzungen fehlen. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn das in Frage stehende Produkt aus einem Gebiet der Technik stammt, mit dem sich die eigenen Konstrukteure noch nicht beschäftigt haben.¹⁾ Somit wäre die Einstellung einiger qualifizierter Konstrukteure und eine teilweise Umschulung des bestehenden Mitarbeiterstammes notwendig. War die Fertigungswirtschaft bisher nur an die Einhaltung weiter Toleranzen gewohnt und verlangt das neue Produkt eine sehr hohe Genauigkeit in der Bearbeitung, so müßten in der Fertigungswirtschaft erhebliche personelle und maschinelle Umstellungen vorgenommen werden: Umschulung der Facharbeiter auf die engeren Toleranzen, Änderung von Maschinen, Neuanschaffung entsprechender Maschinen.²⁾ Gelangt eine Abwägung der Gesichtspunkte zu der Auffassung, daß zur Herstellung dieser Produkte eine zu tief greifende Umstrukturierung der Unternehmung notwendig wäre, so muß davon abgesehen werden.

Oder: die Kapazität und das technische Wissen sind gegeben, der Betrieb ist jedoch auf die Herstellung hochspezialisierter, teurer Produkte eingerichtet, die von Auftrag zu Auftrag verschieden sind. Infolge des hohen Konstruktionsaufwandes ist die Unternehmung mit beträcht-

1) Vergl. Hax, H.: Die Gestaltung des Fertigungsprogramms ..., a.a.O., S. 510.

2) Vergl. Ellinger, Th.: Industrielle Einzelfertigung und Vorbereitungsgrad. In: ZfhF, NF, 15. Jg. 1963, S. 481 - 498, S. 484.

lichen Kosten belastet. Ihre Mitarbeiter sind hoch qualifiziert, die Aufwendungen für Löhne und Gehälter entsprechend hoch. Zur Abrundung ihres Repertoires wäre es wünschenswert, ein Produkt zu liefern, das von der Funktion her zu den von dem Betrieb selbst produzierten Anlagen zu rechnen wäre, dessen Herstellung aber angesichts der Struktur des Betriebes unwirtschaftlich ist. Ein Unternehmen fertigt z.B. Maschinen zur Kunststoffverarbeitung in zwei Stufen, die hintereinander angeordnet sind. Nach der ersten Verarbeitungsstufe muß der Kunststoff auf einer einfachen, aus Blech gefertigten Einrichtung zur zweiten Stufe transportiert und dabei getrocknet werden. Die Herstellung der Transporteinrichtung ist der betreffenden Firma zu einem angemessenen Preis nicht möglich. Jeder auf Blechbearbeitung eingerichtete Betrieb kann sie weitaus billiger herstellen.

In den von uns geschilderten Fällen sind die einander entgegengesetzten Tendenzen der Produktionswirtschaft der Unternehmung einerseits und ihrer Absatzsphäre andererseits derartig ausgeprägt, daß der Unternehmer die Herstellung der Artikel in seiner eigenen Produktionswirtschaft aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht durchführen kann. Will er im Interesse eines differenzierten Angebots den Artikel dennoch führen, kann er hierzu folgende Wege beschreiten:

- a) Zukauf von Handelswaren,
- b) Unterfertigung,
- c) Diversifikation.

a) Zukauf von Handelswaren

Unter Handelswaren versteht Mellerowic. "vom Markt bezogene Waren, die unbearbeitet bzw. unverarbeitet weiter-

verkauft werden".¹⁾ Während es im Handelsbetrieb die Regel ist, daß die Waren eingekauft und ohne, oder nur mit geringfügigen Veränderungen veräußert werden, ist dieses Vorgehen für den Industriebetrieb eigentlich nicht typisch, denn er hat sich ja die Aufgabe gestellt, Nutzenbewirkungen beim Abnehmer durch die Herstellung bestimmter Erzeugnisse zu stiften. Daher werden Handelswaren gelegentlich auch als "Fremdkörper"²⁾ bezeichnet. Entschließt sich der Unternehmer dennoch dazu, Handelswaren in sein Angebot aufzunehmen, so deshalb, weil eine Abwägung produktionswirtschaftlicher und absatzwirtschaftlicher Gesichtspunkte ihn dazu bewogen hat: Im Interesse größtmöglicher absatzpolitischer Attraktionswirkung möchte er die Artikel in seinem Angebot nicht missen, produktionswirtschaftlich gesehen, verbietet sich jedoch ihre Herstellung im eigenen Betrieb auf Grund eines oder mehrerer der vorgenannten Punkte.

Handelswaren dienen der Erweiterung und Abrundung des Absatzprogrammes der Unternehmung, ohne einen Einfluß auf ihr Fertigungsrepertoire zu haben.

b) Unterfertigung oder verlängerte Werkbank

Eine andere Möglichkeit der Angebotserweiterung besteht in der Zuhilfenahme der Unterfertigung oder verlängerten Werkbank. Wir meinen damit nicht die von einigen Autoren³⁾

1) Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie..., a.a.O., Bd. II, S. 7.

2) Schwarz, H.: Grundfragen der Abstimmung von Materialbeschaffung, Fertigung und Vertrieb, Freiburg 1959, S. 111.

3) Vergl. Mellerowicz, K.: Betriebswirtschaftslehre der Industrie ..., a.a.O., Bd. II, S. 233. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre ..., a.a.O., S. 313. Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen ..., a.a.O., S. 146.

erwähnte Fremdfertigung, bei der nur bestimmte Normteile einer anderen Firma zur Fertigung in Auftrag gegeben werden. Die von uns bei einigen Unternehmen beobachtete Vergabe von Unterfertigungsaufträgen besteht darin, daß die betreffenden Betriebe ganze, in sich abgeschlossene Teile ihrer eigenen Fertigung anderen Betrieben zur Herstellung übertragen, so z.B. die Herstellung eines bestimmten Ofentyps im einen, die einer bestimmten Schleifmaschine in einem anderen Fall.¹⁾ Dabei wird verlangt, daß die Firmen nach Fertigungszeichnungen des Auftraggebers unter Beachtung der von ihm geforderten Bearbeitungsgüte und Toleranzen arbeiten. Oft werden dem fertigenden Betrieb auch Meßwerkzeuge, Vorrichtungen und andere spezielle Fertigungswerkzeuge überlassen. Die von dem Unterlieferanten hergestellten Artikel werden ihm vom Auftraggeber abgekauft und nach der vom Auftraggeber vorgenommenen Endkontrolle in unverändertem Zustand veräußert.

Abmachungen über die Unterfertigung von Produkten durch andere Firmen kommen häufig dann vor, wenn die ausgliedernde Firma ihre eigene Kapazität nicht erweitern kann oder will. Obwohl ein entgeltlicher Übergang der Produkte von rechtlich und wirtschaftlich selbständigen Unterlieferanten an den Auftraggeber erfolgt, haben wir es nicht mit Handelswaren zu tun, denn die notwendigen Weiterentwicklungen der Produkte müssen vom Auftraggeber vorgenommen werden. Im Fall des Zukaufs von Handelswaren trägt dagegen die verkaufende Unternehmung das Entwicklungsrisiko selbst. Bei der Unterfertigung wird ebenso wie beim Zukauf von Handelswaren eine Ausdehnung

1) Die beiden hier angegebenen Beispiele stützen sich auf konkrete, vom Verfasser bei seinen Untersuchungen gemachte Beobachtungen.

des eigenen Angebots vorgenommen, jedoch ist hier der Grad der Eigenleistung der ausgliedernden Unternehmung wesentlich höher, denn die betreffende Produktion wird einschließlich des gesamten technischen Wissens ausgliedert, wogegen dieses beim Zukauf von Handelswaren mit eingekauft wird. Das Anliegen besteht bei der Vergabe in Unterfertigung darin, eigene Kapazität zur Herstellung anderer Produkte freizumachen. Diese anderen Produkte können gänzlich neu, also bisher im Repertoire noch nicht enthalten sein. Es kann sich aber auch um solche Erzeugnisse handeln, die im Repertoire enthalten sind, jedoch u.a. aus kapazitiven Gründen auf den eigenen Produktionsanlagen nicht herzustellen wären.

Wir halten fest, daß es sich bei der Angebotsausweitung durch Vergabe in Unterfertigung um eine Erweiterung des Absatzprogrammes und gleichzeitig des Repertoires einer Unternehmung handelt. Die Zusammenarbeit zwischen der ausgliedernden und der ausführenden Firma ist hier besonders eng und basiert auf einem Vertrauensverhältnis der beiden Firmen zueinander. Dennoch bestehen für beide Teile besondere Risiken. Für die vergebende Firma besteht das Risiko darin, sich eine Konkurrenz auf einem bestimmten Produktionsgebiet heranzuzüchten, wenn die übernehmende Firma mit dem erworbenen Erfahrungsschatz eine eigene Produktion aufnimmt. Das Risiko für die ausführende Firma liegt darin, daß sie von der vergebenden (in der Regel größeren und finanzkräftigeren) Unternehmung aufgekauft werden kann. Die letztere Überlegung berührt einen Aspekt der Angebotserweiterung durch Diversifikation, mit der wir uns im folgenden befassen wollen.

c) Diversifikation

Der Ausdruck "Diversification", der seit den 50-er Jahren einen festen Platz in der amerikanischen Literatur ein-

nimmt, wird seit einiger Zeit auch im deutschen Sprachgebrauch als "Diversifizierung" oder "Diversifikation" verwendet.¹⁾ Nachdem der Begriff jahrelang als ein Schlagwort herhalten mußte, dem die verschiedensten Tatbestände zugeordnet wurden, schält sich allmählich eine einheitliche Auffassung von der Diversifikation heraus. Während man darunter früher alle Formen der Repertoireänderung und -ergänzung verstand²⁾, herrscht heute weitgehende Einigkeit darüber, von Diversifikation gemäß der Definition von Edith Penrose dann zu sprechen, wenn eine Unternehmung sich - ohne ihre bisherige Produktion ganz aufzugeben - auf die Herstellung neuer Produkte ... verlegt, die sich genügend von den bisherigen Erzeugnissen unterscheiden und die somit eine wesentliche Verschiebung im Produktions- oder Absatzprogramm der Unternehmung mit sich bringen.³⁾ Im Gegensatz zu den bisher genannten Beispielen, bei denen nicht unbedingt eine echte Erweiterung des Repertoires eintreten mußte, haben wir es im Fall der Diversifikation stets mit einer echten Repertoire-Erweiterung zu tun. Gewisse Schwierigkeiten bereitet lediglich die Forderung von Penrose, daß die neuen Produkte "genügend verschieden" sein müssen. Nicht genügend verschieden

-
- 1) Vergl. Bartels, G.: Diversifizierung, die gezielte Ausweitung des Leistungsprogrammes der Unternehmung, in: Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, Neue Folge, Band 10, Stuttgart 1966, S. 15.
 - 2) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen ..., a.a.O., S. 132.
 - 3) Vergl. Penrose, E. T.: The Theory of the Growth of the Firm, Oxford 1959, S. 108/109: "For the purpose of analysing the process of diversification we can say that the firm diversifies its productive activities whenever - without entirely abandoning its old lines of products it embarks upon the production of new products ..., which are sufficiently different from the other products, it produces to imply some significant difference in the firm's production or distribution programs".

im Sinn der Definition von Penrose sind z.B. solche Produkte, die bisher schon im Repertoire einer Unternehmung enthalten waren und nun, dem technischen Fortschritt entsprechend, modernisiert werden.¹⁾ Daß diese Abgrenzung nicht ganz unproblematisch ist, zeigt sich, wenn man das Kriterium "genügend verschieden" genauer untersucht. Auf den ersten Blick erscheint beispielsweise die Produktion von Flanschschleifmaschinen durch eine Firma, die bisher nur Rundschleifmaschinen hergestellt hat, als nicht "genügend verschieden". Bei näherer Kenntnis der produktions- und anwendungstechnischen Anforderungen, die an beide Maschinenarten gestellt werden, muß man aber wohl auch in diesem Fall die "genügende Verschiedenheit" anerkennen, wenngleich sie hier nicht so evident ist wie z.B. in dem Fall, in dem eine Firma, die bisher Kaffeefilter produzierte, nun die Herstellung von Schokolade aufnimmt.²⁾

Andererseits hegen wir Zweifel, ob auch dann noch von Diversifikation gesprochen werden kann, wenn ein Konzern sich durch Zusammenschluß zahlreicher Unternehmen mit den unterschiedlichsten Repertoires gebildet hat und nun mit einem Leistungskatalog von tausenden extrem voneinander verschiedenen Produkten am Markt erscheint. Ein Beispiel bietet die American Home Products, eine Gruppe von fünfzig Unternehmen, die u.a. Kosmetika, Pharmazeutika, Lebensmittel, Wachse, Polierstoffe, Lacke, Farben, Insektengifte und Mehrzwecköle erzeugen. Ein weiteres Beispiel ist die Westinghouse Electric Co., die für sich beansprucht, die Unternehmung mit dem höchsten Grad an

1) Vergl. hierzu Grosche, K.: Das Produktionsprogramm ..., a.a.O., S. 134.

2) Vergl. weitere Beispiele für derartige Repertoireerweiterungen bei Bartels, G.: Diversifizierung ..., a.a.O., S. 42.

Diversifizierung überhaupt zu sein ("to be the world's most diversified company")¹⁾. Diese Unternehmung, zweitgrößter Hersteller elektronischer Ausrüstungen nach General Electric, "produziert 8.000 verschiedene Erzeugnisse in 300.000 Variationen". Die einzelnen Produkte sind in diesen Fällen zweifellos "genügend verschieden", jedoch meinen wir, daß sie sich teilweise in solchem Maß voneinander unterscheiden, daß man hier nicht mehr von einer Politik der Diversifikation sprechen kann.²⁾

Nach unserer Auffassung sind es in den dargestellten Beispielen absatz- und finanzpolitische Erwägungen, die zu den geschilderten, extrem weitgespannten Leistungsprogrammen geführt haben. Eine Abgrenzung solcher Maßnahmen gegenüber "echten" Maßnahmen der Diversifikation ist zweifellos schwierig. Bartels, der im übrigen den Begriff der Diversifikation weit faßt, räumt bei der von ihm erwähnten Avco Manufacturing Corporation ein, daß die Unterhaltung eines Omnibusunternehmens und einer Rundfunkstation zwei Leistungsbereiche seien, die in keiner Verbindung mehr zu dem durch Haushaltsgeräte, landwirtschaftliche Geräte und Präzisionsteile für Flugmotoren gekennzeichneten Repertoire des Unternehmens stehen. Von Diversifikation könne in diesem Falle nicht mehr gesprochen werden.³⁾ Die beste Abgrenzung gibt in diesem Zusammenhang u.E. Riebel, wenn er schreibt: "Bei der Erweiterung des Produktionsprogrammes wird man wohl selten Produkte aufnehmen, die in keinerlei Beziehung zum bisherigen Programm stehen. Vielmehr wird man in der Regel nach neuen Produkten streben, die unter einem oder mehreren Gesichts-

1) Vergl. "new life in an old Giant", in: Time, Überseeausgabe Nr. 18, 1964, S. 57

2) Vergl. Bartels, G.: Diversifizierung..., a.a.O., S. 42.

3) Vergl. Bartels, G.: Diversifizierung..., a.a.O., S. 38.

punkten mit den bisherigen verwandt sind. Je nachdem, ob man bei der Auswahl absatzwirtschaftliche, produktionswirtschaftliche oder beschaffungswirtschaftliche Gesichtspunkte in den Vordergrund stellt, kann man zwischen absatzverwandten, beschaffungsverwandten und produktionsverwandten Produkten innerhalb eines Erzeugungsprogrammes oder Absatzprogrammes unterscheiden."¹⁾ Gemäß dieser Abgrenzung sprechen wir dann von Diversifikation, wenn:

- a) neue Produkte zusätzlich zu einem bestehenden Repertoire aufgenommen werden,
- b) die Anwendungszwecke der neuen Erzeugnisse verschieden von den bisherigen sind,
- c) eine Verwandtschaft zwischen den neuen und den bisherigen Produkten in einer oder mehreren Beziehungen besteht.

Diversifikation liegt u.E. dann vor, wenn die betreffende Unternehmung das neue Produkt selbst entwickelt, konstruiert und in ihrer eigenen Fertigungswirtschaft herstellt. Sie ist aber auch gegeben, wenn die Unternehmung im Hinblick auf ihre Position im Wettbewerb einen Betrieb aufkauft, an dessen Leistungsprogramm sie aus Gründen der Abrundung ihres eigenen Repertoires interessiert ist, und wenn die Produkte des aufgekauften Betriebes in einem Verwandtschaftsverhältnis²⁾ zu dem Repertoire der aufkauften Unternehmung stehen. Im ersten Fall wird die Diversifikation aus eigener Entwicklungskraft, im zweiten Fall aus eigener Finanzkraft heraus betrieben. Entscheidend ist, daß mit Maßnahmen der Diversifikation eine echte Erweiterung des Repertoires erzielt wird, die sich von der

1) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbereiches in wachsenden Industrieunternehmungen, in: ZfbF, Heft 4/5, April/Mai 1964, S. 210-233, S. 217.

2) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbe-

Weiterentwicklung von im Repertoire schon enthaltenen Produkten infolge technischen Fortschritts unterscheidet.¹⁾ Es muß also eine Erweiterung der qualitativen produktionswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Unternehmens stattfinden.

Diversifikation ist z.B. dann gegeben, wenn ein Unternehmen, das bisher lediglich Maschinen und Einrichtungen für die mehlverarbeitende Industrie lieferte, nun auch solche für die gummi- und kunststoffverarbeitende Industrie herstellt. Von Diversifikation ist jedoch dann nicht zu sprechen, wenn eine Unternehmung, dem technischen Fortschritt folgend, neben den bisher schon produzierten mechanischen Schreibmaschinen, nun auch elektrische Schreibmaschinen anbietet.²⁾

II. Bestimmungsfaktoren des Repertoires

Im Verlauf unserer Erörterungen haben wir teilweise schon am Rande erwähnt, daß die Betriebe in der Wahl und der Gestaltung ihrer Repertoires nicht frei sind.³⁾ Wir wollen daher im folgenden betriebliche und marktliche Bestimmungsfaktoren der Repertoiregestaltung untersuchen und uns anschliessend mit der Darstellung von Erscheinungsformen industrieller Repertoires beschäftigen.

1) Vergl. Hake, B.: Die Suche und Auswahl neuer Produkte..., a.a.O., S. 19.

2) Dieses Vorgehen bezeichnet Grosche als "Rekonversion". Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm..., a.a.O., S. 134.

3) Vergl. hierzu auch Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen, in: HdW..., a.a.O., S. 132.

1. Betriebliche Bestimmungsfaktoren

Hier sollen solche Faktoren zur Sprache kommen, die sich aus der Eigenart des Betriebs und den daraus folgenden, vorwiegend technologischen Konsequenzen auf sein Repertoire ergeben.¹⁾

a) Stellung des Betriebes im Wirtschaftsablauf

Die zahllosen, an den verschiedensten Stellen der Wirtschaft tätigen Betriebe können wir in bestimmte Typen einteilen, wenn wir sie nach ihrer Stellung im Wirtschaftsablauf unterscheiden. Als naturnahe Betriebe bezeichnen wir solche, die am Anfang des Wirtschaftsablaufes, also am Naturpol²⁾ der Wirtschaft stehen. Grenzfälle sind Betriebe der Urproduktion, wie Bergwerke, Zementfabriken, Kieswerke usw.

Die Verbindung dieser Betriebe zur Natur ist so eng, daß sie deren Einflüssen in besonders hohem Maß ausgesetzt sind.³⁾ Versiegt die Naturgabe oder wird ihr Abbau unwirtschaftlich, so können sie nur versuchen, die Naturvorkommen an anderer Stelle auszubeuten. Gelingt dies nicht, so kann der ursprüngliche Betriebszweck nicht

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 132. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren..., a.a.O., Vorwort.

2) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 14. Riebel, P.: Typen der Markt- und Kundenproduktion..., a.a.O., S. 665.

3) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 14. Bei manchen Betrieben dieser Art ist es fraglich, ob sie ohne weiteres zur Industrie gerechnet werden können. Dies ist beim Bergbau mit seinem hohen Mechanisierungsgrad und Kapitaleinsatz zu bejahen, beim einfachen Steinbruch jedoch u.U. zu verneinen.

weiterverfolgt werden. Derartige Betriebe haben streng genommen nur zwei Alternativen der Anpassung an veränderte Anforderungen des Marktes: "Weitermachen oder aufhören".¹⁾ Kennzeichnend ist für sie, daß sie in der Regel nur mit einem einzigen Ausgangsstoff zu tun haben, den sie - allenfalls in einigen Abwandlungen - auf den Markt bringen. Typisches Beispiel für einen Einproduktbetrieb ist ein Zementwerk, dessen ausschließlicher Betriebszweck in der Herstellung von Zement liegt. Mehrproduktbetriebe sind im naturnahen Bereich, z.B. Erdölraffinerien, die aus dem Grundstoff Erdöl eine ganze Reihe von Produkten wie Benzin, Benzol, Dieselöl, Schmieröle usw. hervorbringen. Ihr "Produktfächer" entsteht jedoch nicht infolge echter Produktdifferenzierung, sondern dadurch, daß ihr Herstellungsprozeß durch den Anfall technologisch bedingter Koppelprodukte gekennzeichnet ist, die sie zu verwerten trachten.²⁾ Die Fertigungsanlagen solcher Industriezweige sind ihren technologischen Eigenarten entsprechend eingerichtet. Es sind relativ geschlossene Apparaturen, durch welche das Material auf vorgegebenen Bahnen in stets gleicher Weise hindurchläuft.³⁾

Wir wollen festhalten, daß bei diesen naturnahen Industriezweigen aus den genannten Gründen von einem Repertoire nicht gesprochen werden kann. Bei ihnen "entfällt die Möglichkeit (und die Notwendigkeit) ein in seiner

1) Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft, in: ZfHf, NF, 15. Jg. 1963, S. 543. Als eine dritte Alternative wäre die Möglichkeit der Wahl eines neuen Standorts zu erwägen.

2) Vergl. hierzu Riebel, P.: Die Kuppelproduktion. Betriebs- und Marktprobleme. Köln und Opladen 1955. Ferner Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht, Wiesbaden 1963, S. 59.

3) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 543.

Zusammensetzung wechselndes Produktionsprogramm aufzustellen. Allenfalls wird eine begrenzte Manipulation nach Qualitäten des erzeugten Stoffes vorkommen".¹⁾

In direktem Gegensatz zu den naturnahen Industriezweigen stehen diejenigen, die sich am Ende des Wirtschaftsablaufes, also am Konsumpol der Wirtschaft, befinden. Wir bezeichnen sie als konsumnahe Industriebetriebe. Ihr Partner ist der Endverbraucher. Typische Beispiele für konsumnahe Industriezweige sind die Radioindustrie und ein großer Teil der Markenartikelindustrie. Im Gegensatz zu den naturnahen Zweigen, die mit den Launen der Natur zu kämpfen haben²⁾, sind diese Industrien den häufig und oftmals unvorhersehbar wechselnden Wünschen des Verbrauchers gegenübergestellt³⁾, weshalb ihr Problem vor allem darin liegt, sich eine möglichst große Elastizität zu erhalten und schnell auf neue Gegebenheiten zu reagieren. Darum prägte sich auch bei ihnen zuerst die Marktforschung und das Marketing aus, mit dem Ziel, auftretende Bedarfe frühzeitig zu erkennen, vorhandene Bedarfe intensiv zu befriedigen und nach Möglichkeit neue Bedarfe zu wecken.

Die enge Verbundenheit mit dem Endverbraucher und seinen vielfach wechselnden Wünschen bringt es mit sich, daß konsumnahe Betriebe häufig danach trachten, mit einem weitgespannten Repertoire auf den Markt zu kommen, was ihnen auf Grund technologischer Gegebenheiten auch leichter möglich ist, als den an Naturvorkommen und an bestimmte Ausgangsstoffe gebundenen, naturnahen Industriezweigen.

1) Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 74.

2) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 14.

3) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung..., a.a.O., S. 15.

Zwischen naturnahen und konsumnahen Industrien stehen die Betriebe der Produktionsgüterindustrie¹⁾, unter anderem die Firmen des Maschinen- und Apparatebaus, mit denen sich die vorliegende Arbeit ausschließlich beschäftigt. Das Problem der mangelhaften Materialbeherrschung, das für naturnahe Betriebe kennzeichnend ist, kennen sie kaum. Dagegen bekommen sie die Wünsche der Endverbraucher über die von ihnen belieferten konsumnahen Betriebe zu spüren. Verlangt der Markt von einem Automobilhersteller die Fertigung einer grundlegend neuen Karosserie, dann ist der diese Automobilfabrik beliefernde Pressenhersteller gezwungen, die entsprechenden Presswerkzeuge - oder gar gänzlich neue Pressen - gemäß den Wünschen seines Auftraggebers zu liefern. Das gleiche gilt z.B. auch für Hersteller von Drehbänken, Fräsmaschinen oder Transferstraßen. Diese Industriezweige sind mittelbar von den Wünschen der konsumnahen Betriebe abhängig.²⁾ Möglichkeiten der aktiven Marktpolitik liegen für sie darin, daß sie auf Grund von Beobachtungen des Konsumentenmarktes die auf sie zukommenden Aufgaben möglichst frühzeitig zu erfassen trachten. Ein Verfahren, das naturgemäß mit beträchtlichen Unsicherheitsfaktoren belastet ist.³⁾

-
- 1) Nach der von E. Schäfer aufgestellten Typologie, vergl. Riebel, P.: Typen der Markt- und Kundenproduktion..., a.a.O., S. 664. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 13.
 - 2) Vergl. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik bei Investitionsgütern der Einzelfertigung..., a.a.O., S. 12.
 - 3) Vergl. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik..., a.a.O., S. 20.

b) Vorherrschende Technologie

Zu unterscheiden ist im wesentlichen zwischen chemischer und mechanischer Technologie¹⁾. "Die technisch-wirtschaftlichen Eigenarten der chemischen Verfahren werden durch zwei Gruppen von Einflußfaktoren bestimmt:

1. Durch die Gestalt der Einsatzstoffe und Erzeugnisse und
2. durch die Eigengesetzlichkeiten des Reaktionsablaufes".²⁾

Die Gestalt der Einsatzstoffe und der Erzeugnisse ist völlig den Erfordernissen der chemischen Reaktion untergeordnet. Meist geht man von ungeformten Fließgütern aus, die gegebenenfalls in ihrem Aggregatzustand und in ihrer Teilchengröße - mit Hilfe mechanischer Technologie - so verändert werden, wie es ein optimaler Reaktionsablauf erfordert.³⁾

Kennzeichnend für die chemische Technologie sind die Verfahren der chemischen Stoffumwandlung, deren sie sich bedient. Das Wesen dieser Verfahren besteht darin, daß man einen "naturgesetzlich determinierten Vorgang, dessen Be-

1) Bei differenzierterer Betrachtungsweise wäre noch auf die biologische und die physikalische Technologie einzugehen; sie sind jedoch lediglich Spezialfälle der chemischen bzw. mechanischen Technologie und können für unsere Zwecke ausser Betracht bleiben.

2) Riebel, P.: Mechanisch-technologische und chemisch-technologische Industrien in ihren betriebswirtschaftlichen Eigenarten, in: ZfhF, NF 6 (1954), S. 416.

3) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren..., a.a.O., S. 65.

dingungen empirisch oder wissenschaftlich ermittelt sind, sich von selbst verwirklichen läßt."¹⁾ Chemischen Prozessen wohnt eine Autonomie inne, die von Natur aus zu einer automatischen und kontinuierlichen Produktion drängt, weshalb eine Unterbrechung des Prozesses in der Regel nicht möglich ist. Zur Durchführung ihrer Produktionsaufgabe bedürfen Betriebe mit chemischer Technologie umfangreicher apparativer Einrichtungen. Anpassung an wechselnde Absatzaufgaben erfordert die Durchführung neuer Fertigungsverfahren und damit die Einrichtung neuer Anlagen, was meist in die Errichtung neuer Produktionsstätten mündet. Die Kapazitätsanpassung kann nicht in kleinen Schritten erfolgen, sondern nur in Sprüngen; man spricht von dimensionierender Kapazitätsanpassung.²⁾

Im Gegensatz zur chemischen Technologie, bei der eine Umwandlung der Stoffe stattfindet, ist die mechanische Technologie durch eine Reihe von Stoffumformungsverfahren gekennzeichnet, bei denen eine Änderung der chemischen Struktur des Stoffes nicht eintritt. Zu unterscheiden sind zusammenfügende Formung (Weben, Schweissen, Nieten, Verschrauben), abtrennende Formung (Sägen, Fräsen, Hobeln, Schneiden) und umbildende Formung (Walzen, Schmieden, Gießen, Pressen).³⁾ Bei Verfahren der mechanischen Technologie

-
- 1) Franck, H.H.: Chemische Verfahrenstypen und ihre Apparatur, in: ACHEMA-Jahrbuch 1926/27, S. 136, zitiert bei Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren ..., a.a.O., S. 65.
 - 2) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 256. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbereiches in wachsenden Industrieunternehmen, in: ZfbF, 1964, S. 210 - 233, S. 218.
 - 3) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren..., a.a.O., S. 34 ff. Riebel weist allerdings darauf hin, daß bei der Stoffumformung nicht ausschließlich mechanisch-technologische, sondern auch chemisch-technologische Verfahren angewendet werden (S. 34). Da aber doch vorzugsweise mechanisch-technologische Verfahren zur Anwendung gelangen, wollen wir uns mit dieser Vereinfachung begnügen.

ist nicht die Tendenz zum Zwangslauf festzustellen, die wir von den chemisch-technologischen Verfahren her kennen. Die Fertigungsprozesse sind jederzeit unterbrechbar. Die Anpassung der Kapazität kann hier in kleinen Schritten, durch Anschaffung neuer Maschinen erfolgen; man spricht von multiplikativer Größengestaltung.¹⁾ Mechanisch-technologischen Verfahren wohnt nicht die natürliche Tendenz zur Massenhaftigkeit inne, die bei Verfahren der chemischen Technologie die Regel ist. Daher weisen mechanisch-technologische Industriezweige auch nicht unbedingt die natürliche Tendenz zum Großbetrieb auf, die Betrieben mit chemischer Technologie eigen ist.

In Bezug auf das Repertoire ist zu sagen, daß mechanisch-technologische Industriezweige sich leichter auf wechselnde Produktionsaufgaben einstellen können, als Betriebe mit chemischer Technologie, denen eine größere Starrheit innewohnt.²⁾

c) Art der Stoffverwertung

Zu unterscheiden sind Betriebe, bei denen die Stoffverwertung vorwiegend zerlegend erfolgt und solche, bei denen vorwiegend Maßnahmen des Zusammenfügens von Stoffen stattfinden. Wir bezeichnen die ersteren als Industriezweige mit analytischer - die zweiten als solche mit synthetischer Stoffverwertung. Dazwischen befindet sich noch eine Gruppe von Betrieben, bei denen der Stoff ein bestimmtes Bearbeitungsverfahren durchläuft, ohne daß

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 255 f. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbereiches in wachsenden Industrieunternehmen ..., a.a.O., S. 219.

2) Vergl. Riebel, P.: Mechanisch-technologische und chemisch-technologische Industrien..., a.a.O., S. 422.

analytische oder synthetische Vorgänge stattfinden, diese werden als Industriezweige mit durchlaufender Stoffverwertung bezeichnet.¹⁾ Analytische Betriebe finden wir vorwiegend im Bereich der chemischen Industrie, synthetische Stoffverwertung ist vor allem bei der mechanisch-technologischen Industrie anzutreffen.²⁾

Durchlaufende Stoffverwertung kann sich sowohl chemischer als auch mechanischer Technologie bedienen. Beispiele sind die Färberei, Emailliererei, Verchromerei auf der einen, die Zwirnerei, Drahtzieherei und das Walzwerk auf der anderen Seite. Insgesamt kann man diese Betriebe auch als Veredelungsbetriebe bezeichnen.³⁾ Bei ihrer Tätigkeit entstehen in der Regel keine neuen Produkte, für unsere weiteren Betrachtungen sind sie ohne Bedeutung.⁴⁾

Analytische Industriezweige stehen hauptsächlich am Beginn des Wirtschaftsablaufs, synthetische Zweige hauptsächlich an seinem Ende. Während bei den vorwiegend ein Produkt ausbeutenden, analytischen Industriezweigen im wesentlichen nur versucht werden kann, neue Verwendungen für das hergestellte Produkt zu finden, bieten sich den synthetischen Industriebetrieben zahlreiche Möglichkeiten der Repertoiregestaltung. Bei ihnen laufen die ökonomischen Überlegungen vom Produkt her nach rückwärts. Man entschließt sich zur Herstellung ganz bestimmter Produkte, die man als marktgängig ansieht und untersucht

-
- 1) Nach der Typologie von E. Schäfer, vergl. Riebel, P: Typen der Markt- und Kundenproduktion..., a.a.O., S. 664.
 - 2) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft ..., a.a.O., S. 543.
 - 3) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 14.
 - 4) Vergl. zu den hier dargestellten Ausführungen Schäfer, E.: Die Aufgabe der Absatzwirtschaft, 2. Aufl. Köln und Op-laden 1950, S. 27 - 30.

dann die kostengünstigste Erzeugungsweise hinsichtlich Verfahren und Ausgangsmaterialien.¹⁾ Hier besteht nicht die naturbedingte Materialgebundenheit, die wir bei den analytischen, unter diesen insbesondere bei den ausbeutenden Betrieben gefunden haben. Schäfer weist darauf hin, daß bei den bedarfsorientierten Betrieben mit synthetischer Stoffverwertung auch im Hinblick auf die Produktwahl "erhebliche Beweglichkeit" besteht: "Entspricht das bisherige Produkt nicht mehr den technischen oder geschmacklichen Anforderungen des Marktes, so ist es - wenn auch oft nur unter erheblichen Aufwendungen - durchaus möglich, auf ein anderes oder ein abgewandeltes Produkt überzugehen."²⁾ Diesen Unternehmen sind die durchgreifendsten Veränderungen ihrer Produktion möglich. Wir werden später sehen, wie groß die Veränderungen von Repertoires im Zeitablauf werden können.³⁾ Ohne ihren Charakter als Maschinenfabrik aufzugeben, können solche Firmen beispielsweise aus ihrem Repertoire die Produktion von Turbinen weitgehend eliminieren und dafür die Herstellung von Müllverbrennungsanlagen aufnehmen, von denen sie sich Marktchancen versprechen. Ein Zementwerk dagegen kann sich nicht in eine Kiesgrube "verwandeln".⁴⁾ Die technische Beweglichkeit synthetischer Betriebe macht die Ausbildung von Repertoires möglich, die sehr umfangreich angelegt sein können.

Der Umfang solcher Repertoires ist theoretisch nicht begrenzt.⁵⁾ Praktisch liegen ihre Grenzen in der Kapazität,

1) Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 544.

2) Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 544.

3) Vergl. den zweiten Teil der vorliegenden Arbeit.

4) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm ..., a.a.O., S. 64.

5) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes..., a.a.O., S. 57.

der Finanzkraft, der von der Unternehmung verfolgten Politik und in Wirtschaftlichkeits- bzw. Rentabilitätsüberlegungen, auf die wir noch zu sprechen kommen.

2. Marktliche Bestimmungsfaktoren

In einer freien Marktwirtschaft bleibt es der einzelnen Unternehmung überlassen, mit welcher Strategie sie den von ihr gewünschten Erfolg erzielen will.¹⁾ Sie könnte theoretisch versuchen, mit einem unendlich breiten Produktangebot auf den Markt zu kommen, um auf diese Weise jeden bestehenden Bedarf zu befriedigen. Praktisch ist ein solches Vorgehen jedoch nicht möglich. Es stehen ihm bei naturnahen Betrieben mit analytischer Stoffverwertung die eben erwähnten betrieblichen Bestimmungsfaktoren des Repertoires entgegen. Betriebe mit synthetischer Stoffverwertung, denen eine solche Strategie theoretisch möglich wäre, sind bei ihrer Verwirklichung aufgrund der weiter oben behandelten "Antinomie der Programmgestaltung" infolge auseinanderlaufender produktions- und absatzwirtschaftlicher Strebungen häufig eingeschränkt. Auch sie sind gezwungen, sich an die "Spielregeln" des Marktes zu halten; sie müssen sich spezialisieren. "Spezialisierung bedeutet immer Beschränkung, Sammeln der Aufmerksamkeit und der Kräfte auf einen Ausschnitt der bisherigen universaleren Tätigkeit. Es muß also eine Auswahl getroffen werden unter den möglichen Betätigungen."²⁾

Bei der Spezialisierung sind zu unterscheiden:

- a) Grad der Spezialisierung
- b) Art oder Richtung der Spezialisierung

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung ..., a.a.O., S. 23 f, S. 77 f. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. I. Die Produktion..., a.a.O., S. 341 ff.

2) Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung, Essen 1950, S. 76.

a) Grad der Spezialisierung

Es geht hier um die Frage, wie stark das Leistungsangebot eines Betriebes differenziert ist, wieviele Artikel es umfaßt und ob einzelne Artikel in mehreren Varianten angeboten werden. Reine Einproduktbetriebe sind, wie wir schon weiter oben dargelegt haben, sehr selten. Beispiele sind die schon erwähnte Zementfabrik, daneben etwa ein Zellstoffwerk oder ein Energieversorgungsunternehmen. Die Gestaltung des Leistungsprogramms solcher Unternehmen folgt auch weniger marktlichen, als vielmehr betrieblichen Bestimmungsfaktoren.¹⁾ Es liegt in ihrer Eigenart, daß ihnen die Möglichkeit, ein vielfältiges Leistungsprogramm aufzustellen, nicht in dem Maß geboten ist, wie anderen Betrieben.²⁾

Bei den Betrieben, die aus technisch bedingten Gründen mehrere Sorten eines Produktes auf den Markt bringen, treten marktliche Bestimmungsfaktoren für die Gestaltung ihrer Repertoires deutlicher in Erscheinung. Zu denken ist hier an Raffinerien, Brauereien, Papierfabriken. Beim Rückgang der Absatzchancen einer Sorte können sie den Verkauf anderer Sorten forcieren, oder sich gar durch das Angebot neuer Sorten gänzlich neue Absatzmöglichkeiten erschliessen.³⁾ Sie haben die Möglichkeit, sich entsprechend der Marktlage auf die Herstellung bestimmter, als gängig erkannter Produkte zu spezialisieren und dafür die

-
- 1) Dabei soll nicht verkannt werden, daß solche Unternehmen selbstverständlich die Marktgegebenheiten berücksichtigen, soweit sie ihre betrieblichen Möglichkeiten damit in Einklang bringen können.
 - 2) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung..., a.a.O., S. 15, Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes..., a.a.O., S. 127.
 - 3) In diesem Zusammenhang wird auf die jüngsten Anstrengungen von Brauereien verwiesen, die den Absatz von sogenanntem "Altbier" zu intensivieren trachten.

grundsätzlich mögliche Herstellung anderer Produkte ganz oder teilweise zu unterlassen.¹⁾ Aber diesen Betrieben ist nicht nur die Möglichkeit zu einem solchen Verhalten geboten, sie werden dazu in aller Regel, u.a. durch den Wettbewerb, gezwungen.

Auch die Unternehmen, denen von Haus aus die Ausbildung weitgespannter Repertoires möglich ist, müssen darauf bedacht sein, ihr Leistungsprogramm nicht uferlos werden zu lassen.²⁾ Wir denken hier an die Maschinenfabriken alten Stils, die sich früher auf jedem nur denkbaren Gebiet der Produktion betätigten, wie das auch aus unseren Beispielen zu ersehen ist.³⁾ Im Lauf der Jahre schälte sich bei allen ein bestimmter - wenn auch manchmal recht weitgespannter - Rahmen heraus, innerhalb dessen sich heute ihre Produktion vollzieht.

b) Art oder Richtung der Spezialisierung

Neben dem Spezialisierungsgrad ist die Richtung der Spezialisierung des Unternehmens von entscheidendem Einfluß auf die Gestaltung ihres Repertoires.⁴⁾ Für die Ausrichtung auf ein bestimmtes Betätigungsfeld stehen dem Industriebetrieb grundsätzlich drei Möglichkeiten offen. Er kann sich auf die Be- oder Verarbeitung einer bestimmten Materialart, auf die Anwendung eines bestimmten Arbeitsverfahrens und auf die Befriedigung eines bestimmten Bedarfs spezialisieren.⁵⁾

1) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes..., a.a.O., S. 127. Ders.: Die Kuppelproduktion..., a.a.O., S. 91 ff. Ders.: Industrielle Erzeugungsverfahren..., a.a.O., S. 60 f.

2) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm..., a.a.O., S. 82.

3) Vergl. den zweiten Teil der vorliegenden Arbeit.

4) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 546. Ders.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 77.

5) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktfor-

b a) Materialspezialisierung

Diese Art der Spezialisierung ist häufig anzutreffen und geht meist schon aus der Bezeichnung des betreffenden Industriezweiges hervor.¹⁾ Beispiele sind die Holzwarenindustrie, die papierverarbeitende und die blechverarbeitende Industrie, die Gummiindustrie usw. Kennzeichen dieser Betriebe ist ihre "Materialtreue", das Festhalten an dem einmal erwählten Ausgangsstoff. Ihr Repertoire ist entsprechend den am Markt entstehenden Bedürfnissen wandelbar, dies wird am Beispiel der Gummiindustrie deutlich, die heute neben Automobilreifen eine ganze Reihe sonstiger Produkte aus Gummi anbietet.²⁾

b b) Verfahrensspezialisierung

Während die eben beschriebenen Betriebe an der Be- und Verarbeitung ein und desselben Materials festhalten, ist bei den hier dargestellten das Bleibende die Spezialisierung auf ein oder eine Gruppe von Arbeitsverfahren.³⁾ Beispiele sind die Spinnerei, Weberei, Gießerei, Färberei, Druckerei. Hier können die Ausgangsstoffe bzw. die zur Bearbeitung gelangenden Materialien entsprechend den wechselnden Wünschen der Nachfrager differieren. Das Bearbeitungsverfahren, dem sie unterworfen werden, bleibt im Hinblick auf seine Auswirkungen auf den Stoff konstant. Allerdings kann das Verfahren neuen technischen Erkenntnissen angepaßt werden, wie z.B. beim Kokillenguß, beim Präzisionsguß in der Gießerei, oder beim verstärkten Übergang zum Offsetdruck

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Aufgabe der Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 13 f. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes..., a.a.O., S. 128. Hasenack, W.: Unternehmertum und Wirtschaftslähmung, Berlin 1932, S. 79.

2) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 77.

3) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 546.

in der Druckerei. Wandlungsfähigkeit in der Repertoiregestaltung besteht hier im Hinblick auf die zur Bearbeitung gelangenden Materialien, weniger jedoch im Hinblick auf die grundsätzliche Art der Bearbeitung.

b c) Bedarfsspezialisierung

Eine weitere Gruppe von Industriebetrieben ist auf einen bestimmten Verwendungszweck spezialisiert. Zu unterscheiden ist hier zwischen einer Spezialisierung auf bestimmte Bedarfsarten (Sportgeräte, Drehbänke) oder auf Bedarfsträger (Brauereieinrichtungen, Büroausstattungen). Das Dauernde liegt bei diesen Industriezweigen in der Orientierung an dem einmal gewählten Verwendungsgebiet.¹⁾ Hauptvertreter dieser Industriegruppe sind die Betriebe mit synthetischer Stoffverwertung, die der Produktionsmittelindustrie angehören, also die Betriebe, mit denen sich unsere Arbeit befaßt. Materialart und Bearbeitungsverfahren sind hier völlig dem Streben nach Bedarfsdeckung untergeordnet. Das Repertoire orientiert sich ausschließlich an den Wünschen der Abnehmer. Es ist daher möglich, daß bei diesen Betrieben bestimmte Erzeugnisse plötzlich aus dem Repertoire verschwinden, weil sie nicht mehr nachgefragt werden und an ihrer Stelle neue Erzeugnisse aufgenommen werden, für die Absatzchancen bestehen. Das Repertoire dieser Betriebe weist die größte Elastizität gegenüber veränderten Nachfrageverhältnissen auf.²⁾

Abschliessend soll noch erwähnt werden, daß die angeführten Spezialisierungsarten selten in völlig reiner Form auftreten werden. So ist die ursprünglich materialtreue Gummiindustrie zur Verarbeitung von Kunststoffen überge-

1) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 76.

2) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes..., a.a.O., S. 57 ff. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik..., a.a.O., S. 8 ff.

gangen, was auch für die ursprünglich auf die Herstellung von Blech- oder Holzspielwaren spezialisierten Industriezweige gilt. Man hat es also stets mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Mischung der einzelnen Spezialisierungsrichtungen zu tun.¹⁾ Uns kam es jedoch darauf an, die hervortretenden Merkmale der einzelnen Spezialisierungsrichtung und ihren Einfluß auf die Repertoiregestaltung zu schildern.

III. Erscheinungsformen industrieller Repertoires

Nach unseren bisherigen Ausführungen wollen wir nun eine zusammenfassende Übersicht über die Erscheinungsformen industrieller Repertoires und ihre Auswirkungen auf die jeweilige Unternehmung geben.

1. Das Einproduktrepertoire

Von einem Repertoire kann in diesem Fall eigentlich nicht gesprochen werden, denn die Möglichkeit der Herstellung anderer Produkte aus freiem unternehmerischem Willen ist hier nicht gegeben. Produziert wird ein einziges, im wesentlichen gleichbleibendes Erzeugnis, von dem allenfalls geringe Abwandlungen geliefert werden. Unternehmen mit einer derartigen Repertoiregestaltung sind Grenzfälle. Ihre Produktionsanlagen weisen die vergleichsweise größte produktionswirtschaftliche Einseitigkeit auf. Im Hinblick auf Repertoireänderungen ist die Anpassungsfähigkeit dieser Betriebe praktisch gleich Null. Nur bei Umstellung

1) Vergl. Schäfer, E.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung..., a.a.O., S. 76 f.

des gesamten Betriebes ist eine Veränderung des Repertoires möglich.¹⁾

2. Das Sortenrepertoire

Mit dieser Art der Repertoiregestaltung haben wir dann zu tun, wenn das Repertoire nur einen oder wenige Artikel umfaßt, die jedoch in einer Vielzahl von Sorten hergestellt werden. Die Sortenunterschiede beziehen sich auf Größe, Form, Farbe oder Qualität der Erzeugnisse, Gemeinsamkeiten bestehen im Hinblick auf den Rohstoff, den Produktionsablauf, den Verwendungszweck oder mehrere dieser Gesichtspunkte.²⁾ Die Anpassungsfähigkeit dieser Repertoiregestaltung ist unterschiedlich. Bei Aufnahme eines neuen Artikels - und damit einer neuen Erzeugnisgruppe - ist meist eine Veränderung des betrieblichen Aufbaus notwendig. Sind lediglich neue Sorten eines schon im Repertoire enthaltenen Artikels herzustellen, so ist das in der Regel mit der bisherigen Apparatur, gegebenenfalls nach bestimmten Umstellungen möglich.³⁾

-
- 1) Vergl. Hartmann, W.: Die Produktionselastizität als Faktor der industriellen Absatzplanung. Diss., Nürnberg 1962, S. 105 f. Hartmann führt das Beispiel von Ziegeleien an, die auf die Herstellung von Vollziegeln spezialisiert waren. Der nach dem Krieg auftretende Bedarf an Lochziegeln machte eine Umstellung auf neue Aufbereitungs- und Formgebungsverfahren notwendig, die nur mit großem finanziellem Aufwand möglich war.
 - 2) Vergl. Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm..., a.a.O., S. 44 f.
 - 3) Vergl. Voss, H.: Die Kostengestaltung bei schwankender Auftragsgröße in Papierfabriken und ihre Berücksichtigung in der Preisgestaltung. In: ZfhF 1931, S. 40 ff.

3. Das Artikelrepertoire

Die in der Industrie am häufigsten vorkommende Art der Repertoiregestaltung ist das Artikelrepertoire. Es besteht aus mehreren oder einer Vielzahl von Erzeugnissen, die in ihrer Art und Konstruktion wesentlich voneinander abweichen.¹⁾

Die Artikel werden meist auch noch in verschiedenen, voneinander abweichenden Varianten angeboten. Gegenüber Marktveränderungen ist diese Art der Repertoiregestaltung in hohem Maß elastisch.²⁾ Neue Erzeugnisarten können darin aufgenommen werden und nicht mehr gängige aus ihm entfernt werden, ohne daß es in der Regel größerer Umstellungen im Bereich der Produktionswirtschaft bedarf.³⁾ Die Bezeichnung "Repertoire" hat hier die größte Berechtigung, denn bei dieser Ausgestaltung des Leistungsangebotes kommt es vor, daß Artikel, die über eine bestimmte Zeitspanne hinweg nicht mehr produziert worden sind, auf einmal wieder in Auftrag gegeben werden, woraus sich eine ständige Veränderung des Bildes in der Produktionswirtschaft solcher Unternehmen ergibt.⁴⁾

Die Industriebetriebe, die wir als Beispiele unseren weiteren Ausführungen zugrunde legen, weisen durchweg Artikelrepertoires auf. An ihnen werden wir feststellen können, wie umfangreich die Veränderungen im Zeitablauf bei solchen Repertoirearten sein können.

-
- 1) Vergl. Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm..., a.a.O., S. 56.
 - 2) Vergl. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik..., a.a.O., S. 9.
 - 3) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft..., a.a.O., S. 545.
 - 4) Vergl. Mellerowicz, K.: Industriebetriebslehre..., a.a.O., Bd. 2, S. 102.

ZWEITER TEIL: DIE ENTWICKLUNG INDUSTRIELLER REPERTOIRES
UND IHRE BESTIMMUNGSGRÜNDE, DARGESTELLT AN
BEISPIELEN AUS DER MASCHINENINDUSTRIE

I. Die Entwicklung industrieller Repertoires als
Ergebnis unternehmerischer Gestaltungsmaßnahmen

1. Zum Begriff der Entwicklung industrieller Repertoires

Unter der Entwicklung industrieller Repertoires wollen wir nicht den Vorgang verstehen, der in den Planungsabteilungen der Unternehmungen zum Zweck der Aufstellung von Produktionsprogrammen abläuft. Diesen Vorgang bezeichnen wir als Programmgestaltung.¹⁾ Einige Ausführungen hierzu haben wir im ersten Teil dieser Arbeit gemacht. Die Entwicklung von Repertoires verstehen wir als Folge von Maßnahmen, die während des Lebenslaufes der Unternehmungen auf das Repertoire eingewirkt haben und einwirken. Der Begriff der Entwicklung von Repertoires enthält für uns sämtliche Veränderungen, die diese im Laufe der Zeit erfahren haben. Dabei untersuchen wir, in welchem Maß die Zusammensetzung des Repertoires sich geändert hat, also ob und in welchem Umfang neue Produkte aufgenommen wurden und welche Bedeutung sie erlangt haben.²⁾ Ferner soll geklärt werden, ob eine Unternehmung im Lauf ihres Bestehens eine völlige Verlagerung des Schwerpunktes ihrer Betätigung durchgeführt hat und ob andere Unternehmungen vielleicht noch heute im wesentlichen die gleichen Produkte herstellen, wie zur Zeit ihrer Gründung.³⁾

1) Vergl. Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen, in: HdW, ..., a.a.O., Bd. 1, S. 136 ff.

2) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen..., a.a.O., S. 16 ff.

3) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbereiches..., a.a.O., S. 216.

Im ersten Fall wird es aufschlußreich sein, zu sehen, in welcher Richtung sich die Entwicklung des Repertoires bewegte, ob man z.B. zur Fertigung von Produkten übergang, die mit der vorhandenen Ausstattung an Produktionsmitteln leicht herzustellen waren, oder ob man sich für die Erstellung solcher Produkte entschied, die die Anschaffung neuer, dafür geeigneter Maschinen notwendig machte.¹⁾ Im zweiten Fall werden wir zu klären haben, wie tiefgreifend die Veränderungen am Produkt selbst sein mußten, damit es heute noch aktuell sein kann. Es ist ja denkbar, daß Produkte, die heute noch die gleiche Funktion ausüben wie früher, sich in ihrer Konstruktion derartig gewandelt haben, daß man sie mit älteren Ausführungen praktisch nicht mehr vergleichen kann.

Weiter werden wir zeigen, in welchem Umfang die Repertoires während der einzelnen Etappen des Lebenslaufes von Unternehmungen ergänzt wurden. Wie weit diese Ergänzungsmaßnahmen wiederum auf das eigentliche Produktionsprogramm zurückgewirkt haben, wird ein Gegenstand unseres Interesses sein.²⁾

Wir verwenden den Ausdruck "Entwicklung von Repertoires" (und nicht etwa Programmpolitik) einmal deshalb, weil der Begriff "Entwicklung" die Veränderungen im Zeitablauf einschließt und uns somit zu der von uns angestrebten zeitablaufsgebundenen, also dynamischen Betrachtungsweise der Erscheinungen führt.³⁾ Zum anderen, weil das Wort "Entwicklung" neutral gegenüber der Frage ist, ob die Veränderungen durch weit vorausschauende, aktiv von der Unter-

1) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung des Produktionsbereiches ..., a.a.O., S. 211.

2) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung ..., a.a.O., S. 212.

3) Vergl. Riebel, P.: Umgestaltung ..., a.a.O., S. 210.

nehmungsführung ergriffene Maßnahmen eingetreten sind, oder ob ein mehr passives, kurzfristiges, vielleicht gar improvisierendes Handeln im Spiel war.¹⁾ Mit dem Begriff der Entwicklung von Repertoires soll nicht von vornherein die Vorstellung einer "Höherentwicklung", einer "Erweiterung" oder einer "Verbesserung" der Repertoires verbunden werden; er soll Fortschritte wie Rückschritte gleichermaßen enthalten.²⁾

2. Die technisch-wirtschaftliche Dynamik als Impuls für die Entwicklung von Repertoires

Treffend kennzeichnet Riebel die technisch-wirtschaftliche Dynamik, wenn er schreibt: "In einer so bewegten Zeit wie der unsrigen ist es müßig, beweisen zu wollen, daß sich die Voraussetzungen des Wirtschaftslebens von Tag zu Tag ändern."³⁾ Mellerowicz stellt fest, "daß die gesamte industrielle Entwicklung seit nunmehr über 100 Jahren ein dynamischer Prozeß war."⁴⁾ Er wirft die Frage auf, ob diese Dynamik als Charakteristikum unserer Zeit anzusehen sei und kommt zu dem Ergebnis, daß der technische Fortschritt heute ausgeprägter ist als früher, da er breiter und mehr auf planvolle Forschungsarbeit begründet ist.⁵⁾ Auch Waffenschmidt vertritt die Meinung, daß Technik und Wirtschaft der Gegenwart unumgänglich mit dem Fortschritt verknüpft sind; er weist auf den

1) Vergl. Grosche, K.: Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen ..., a.a.O., S. 16.

2) Vergl. Brockhoff, K.: Unternehmenswachstum und Sortimentsänderungen, Köln und Opladen 1966, S. 13/14.

3) Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes, Köln und Opladen 1954, S. 1.

4) Mellerowicz, K.: Unternehmenspolitik ..., a.a.O., Bd. I, S. 11.

5) Vergl. Mellerowicz, K.: Unternehmenspolitik ..., a.a.O., Bd. I, S. 16.

Gegensatz hin, der zwischen unseren heutigen Verhältnissen und denen im Mittelalter besteht.¹⁾

Wir nehmen wohl mit Recht an, daß diese Dynamik ihren Höhepunkt noch nicht überschritten hat. Doch soll uns das nicht zu der Auffassung verleiten, daß das "schon immer so gewesen" sei. Die heutigen Verhältnisse in der Wirtschaft sind das Ergebnis einer Entwicklung, in deren Verlauf sie sich immer deutlicher herausgeschält haben.

Diese Entwicklung konnte erst eintreten, nachdem ein anderer Geist ins Wirtschaftsleben eingezogen war. Sombart unterscheidet zwischen der vorkapitalistischen Wirtschaftsgesinnung und der des Kapitalismus. Die vorkapitalistische Wirtschaftsgesinnung ist gekennzeichnet durch die "Idee der Nahrung, die aller vorkapitalistischen Wirtschaftsgestaltung ihr Gepräge verleiht".²⁾ Die Zünfte, in denen das vorkapitalistische Handwerk organisiert ist, sind sorgsame Hüter handwerklicher Traditionen. Bezeichnend ist der Schwur, den der zünftige Papiermacher abzulegen hatte, worin er sich verpflichtete, "nichts Altes abkommen und nichts Neues aufkommen zu lassen".³⁾ Den Handwerkern wurde sogar verboten, Erfindungen zu machen.⁴⁾ Es ist offensichtlich, daß sich auf diese Art eine technisch-wirtschaftliche Dynamik nicht entwickeln konnte.

Die Herausbildung des kapitalistischen Geistes vollzieht sich allmählich. Aus der stationären, traditionalistischen

1) Vergl. Waffenschmidt, W.G.: Technik und Wirtschaft der Gegenwart, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1952, S. 5.

2) Sombart, W.: Der Bourgeois, zur Geistesgeschichte des modernen Wirtschaftsmenschen, München und Leipzig 1923, S. 14.

3) Gottl-Ottlilienfeld, Fr.v.: Wirtschaft und Technik..., a.a.O., S. 48.

4) Vergl. Krosigk, L. Graf-Schwerin v.: Die große Zeit des Feuers ..., a.a.O., Bd. I, S. 250.

Art der Wirtschaftsführung entwickelt sich langsam das dynamische, nach vorn blickende unternehmerische Wirtschaften. Man orientiert sich nicht mehr ausschließlich an Vorbildern und Mustern, sondern ist bereit, neue Wege zu gehen, sei dies auf rein wirtschaftlichem Gebiet oder durch Zuhilfenahme von Neuerungen, die die Technik bietet, die nun im Gegensatz zur vorkapitalistischen Wirtschaftsweise bereitwillig aufgenommen werden, wenn sie das Ziel erreichen helfen. Die Wandlung in Denkart und Handlungsweise bleibt nicht auf das Gebiet der Wirtschaft beschränkt, sondern erfaßt alle Bereiche menschlichen Denkens und Handelns. Die größere Systematik und Exaktheit fördert die Wissenschaften. Erfindungen und Entdeckungen sind nicht mehr Werke von Eingeweihten, sie werden in zunehmendem Maße durch planvolles Forschen gemacht.¹⁾ Das gesamte Denken befreit sich vom Glauben an geheime Mächte und Kräfte und macht einem - zeitweilig sogar übersteigerten - Rationalismus Platz. Die in dieser Zeit stattfindende Ausdehnung der Märkte schafft eine weitere Voraussetzung zur Entwicklung der Industrie.²⁾

Etwa von der Mitte des 19. Jahrhunderts an "findet die Fabrikindustrie ihre volle Entfaltung und wird zur vorherrschenden, weitverbreiteten Organisation der Produktion".³⁾ Zunehmende Bevölkerung und gestiegenes Einkommen fördern die Industrialisierung und machen sie andererseits auch immer notwendiger. Die technisch-ökonomischen Abläufe beschleunigen sich. Neuerungen, die irgendwo eingeführt werden, werden rasch bekannt. Zunehmende wissen-

1) Vergl. Weyh, G.: Der Typ des deutschen Unternehmers des 19. Jahrhunderts, Diss., Breslau 1930, S. 24.

2) Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte des industriellen Unternehmertums vor 100 Jahren und heute, Diss., Hamburg 1929, S. 29.

3) Beckerath, H. v.: Großindustrie und Gesellschaftsordnung ..., a.a.O., S. 15.

schaftliche Ausbildung sowohl von Wirtschaftlern als auch von Technikern bewirken eine immer stärkere Abkehr von überkommenen Verfahrensweisen auf beiden Gebieten. Eine steigende Zahl von Neuerungen löst sich in schnellerer Folge ab, sie werden infolge vermehrter Reisetätigkeit und schnellerer Nachrichtenübermittlung schneller bekannt. Der fortschrittliche Geist findet seinen Niederschlag in einer sich ständig zuspitzenden Dynamik. Die technischen Probleme werden immer spezialisierter. Sie bewirken eine Spezialisierung auch der Industriezweige, die bislang noch alles herstellten, was z.B. aus Eisen und Stahl realisierbar war.

Es entwickelt sich ein starker Wettbewerb, der u.a. die Notwendigkeit exakter Kostenermittlung vor Augen führt. Wurden früher die Kosten der Herstellung, wenn überhaupt, dann höchstens äusserst global ermittelt, so wendet sich jetzt das Interesse diesen Problemen zu. Es mag sein, daß manche Produkte vom Repertoire einer Unternehmung gestrichen werden mußten, da ihre Herstellkosten sich als unwirtschaftlich hoch erwiesen, weil die Unternehmung auf den betreffenden Gebieten den Anschluß an die allgemeine technische Entwicklung verpaßt hatte. Man kann sagen, daß das Problem der Herstellung des Produktes "an sich" mehr in den Hintergrund rückt, während nun die Fragen der rationellen Gestaltung der Produktion (Taylor) und der Kostenrechnung an Interesse gewinnen. Probleme der Gestaltung von Repertoires beginnen sich mit zunehmendem Wettbewerb immer deutlicher abzuzeichnen.

Vor allem in den westlichen Industrienationen wurden während und nach dem 2. Weltkrieg einige technische Entwicklungen stark vorangetrieben: Die Kernphysik, die Elektronik und die Entwicklung der Kunststoffe. In den Dienst fried-

licher Nutzung gestellt, entfalteten sie ein starkes Eigenleben und zogen in kürzester Zeit in die verschiedensten Gebiete der Wirtschaft ein. Besonders auf dem Gebiet der Elektronik und der Kunststoffe wurden hergebrachte Materialien und Bauelemente kurzfristig durch neue ersetzt, was für viele Firmen die Notwendigkeit brachte, sich auf diese neuen Produkte umzustellen. Durch die enge Verzahnung der gesamten Wirtschaft bleiben solche Umstellungen nicht auf ein Land oder einen Kontinent beschränkt, sondern werden weltweit.

Der Wettbewerb hat besonders scharfe Konturen angenommen, er zwingt die Unternehmensleitungen dazu, in jeder Hinsicht möglichst weit in die Zukunft zu blicken und dabei das Verhalten der Kunden wie auch der in- und ausländischen Mitbewerber zu berücksichtigen. Markt- und Absatzfragen, mit denen sich die Wissenschaft schon in den 20er und 30er Jahren befaßt hatte, stehen heute in der Praxis unter dem Schlagwort "Marketing" im Vordergrund. Die Verhältnisse zwingen den Unternehmer dazu, sich vermehrt Gedanken über Fragen der Gestaltung seines Repertoires zu machen, denn infolge des scharfen Wettbewerbs kann er nur noch auf den Gebieten bestehen, auf denen er Besonderes zu leisten vermag. So wird auch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in zunehmendem Maße von Unternehmungen aller Größen wahrgenommen.¹⁾ Sie verlangt hohe Investitionen, da die technischen Probleme, die sich stellen, immer komplexer werden und hochspezialisierte und -qualifizierte Kräfte verlangen. Es ist für die Unternehmungen notwendig, den von ihnen betriebenen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen genaue Richtungen vorzugeben. Das zwingt den Unternehmer dazu,

1) Vergl. Mellerowicz, K.: Unternehmenspolitik ..., Bd. I, S. 13.

sich über die künftige Zusammensetzung des Repertoires auch auf weite Sicht möglichst im klaren zu sein, damit die für die Forschung aufgewendeten Beträge nicht vergeudet werden. "Das Risiko, ob ein neues Produkt bei den Konsumenten "ankommt", muß die Unternehmung tragen. Sie kann nur durch gründliche und umfassende Marktforschung die genauen Konsumentenwünsche zu erfahren trachten und damit verhindern, daß wirtschaftlich nicht verwertbare technische Kenntnisse gewonnen werden".¹⁾ Schäfer weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß in der Situation, in der sich die Unternehmungen heute befinden, "an die Stelle des Probierens rationale Grundlagen der Unternehmensführung treten". Es kommt "mehr und mehr zu einer wissenschaftlichen Fundierung der kommerziellen Führung der Unternehmung - zuerst im inneren Betrieb ... und dann im Marktverhalten".²⁾

Wir wollen anhand der Betrachtung praktischer Fälle untersuchen, welche Faktoren im einzelnen bei der Entwicklung industrieller Repertoires im Vordergrund standen und welches Gewicht Fragen der Gestaltung von Repertoires zu verschiedenen Zeiten hatten.

1) Schätzle, G.: Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe, Köln und Opladen 1965, S. 98.

2) Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung ..., a.a.O., S. 35/36.

II. Beispiele aus dem Maschinen- und Apparatebau (Allgemeiner Maschinenbau)

1. J.M. VOITH GmbH, Heidenheim

Am Beginn der Entwicklung der Firma Voith stand eine Familie von Schlossern in Heidenheim, die dort schon im 18. Jh. ihr Handwerk betrieb. Im Jahre 1803 wird Johann Matthäus Voith als Sohn des Schlossermeisters Johannes Voith geboren. Auch er erlernt das Schlosserhandwerk und wird Meister. Im Jahre 1825 stirbt sein Vater und Johann Matthäus Voith übernimmt die Werkstatt.¹⁾

In Heidenheim ist um diese Zeit besonders die Papier- und die Textilindustrie vertreten. Auch in diesen beiden Zweigen wird der Rückstand, den der gesamte deutsche Maschinenbau, insbesondere gegenüber der englischen und der französischen Konkurrenz hatte, empfindlich vermerkt. Textilfabrikanten wie Meeboldt, Hartmann und Zoeppritz beschafften sich daher ihre Maschinen aus dem Ausland, vor allem aus England, und nahmen dadurch einen raschen Aufstieg. Wegen der Zollbelastungen gingen einige von ihnen allmählich dazu über, selbst Maschinen zu bauen, die für ihre Zwecke geeignet waren.²⁾ So betrieb Heinrich Völter neben seiner Papierfabrik den Bau von allerlei Papiermaschinen, die er auch an andere Papierfabrikanten verkaufte. C.F. Wiedenmann verband mit seiner Wollmanufaktur eine Fabrikation von Spinn- und Walkmaschinen. Die Maschinen wurden wegen des Mangels an geeigneten Herstellern zur Sicherung der eigenen Produktion erzeugt und meist nicht am Markt

1) Vergl. J.M. Voith GmbH.: Unsere Geschichte, Heidenheim o.J. (nach 1957), S. 7.

2) Vergl. Gehring, P.: Johann Matthäus Voith und Friedrich Voith, Schöpfer einer Weltfirma für den Bau von Papiermaschinen und Wasserturbinen, in: Schwäbische Lebensbilder, Bd. V, Stuttgart 1949, S. 293 - 313, S. 294.

verkauft. Allerdings produziert z.B. Völter einen Teil seiner Papiermaschinen auch für den Markt. Zur Reparatur oder zum Zusammenbau importierter Maschinen zog man die ortsansässigen Schlosser heran, die sich auf diese Art einige Kenntnisse erwarben und gelegentlich Verbesserungen anbrachten.

Dies war auch bei Johann Matthäus Voith der Fall, der wegen seiner raschen Auffassungsgabe, seines Einfühlungsvermögens und seiner Geschicklichkeit bei der Reparatur und beim Zusammenbau fremder Maschinen einen guten Ruf genoss und ein gesuchter Mann war. Bald begnügte er sich mit diesen Arbeiten nicht mehr, sondern ging dazu über, eigene Maschinen für die Papier- und die Textilindustrie zu bauen. Er hatte auf seiner Wanderschaft erkannt, daß die Maschine sich überall immer mehr durchsetzte und daß er sich dieser Entwicklung anschliessen mußte, wenn er Erfolg haben wollte. Die Chancen dafür erschienen ihm angesichts der sich ausdehnenden Heidenheimer Industrie günstig. Im Jahre 1842 erscheint er auf einer örtlichen "Industrierausstellung" mit einer Papierschneidemaschine und einer Ausbreitemaschine zum Breiten von Baumwollwaren. In der Folgezeit bahnte sich eine enge Zusammenarbeit zwischen Johann Matthäus Voith und Heinrich Völter an. Sie hatte das Ziel, ein von Völter im Jahr 1846 erworbenes Patent für ein "Verfahren zur Verarbeitung des Holzes in eine breiartige, besonders zu Papierfabrikation taugliche Substanz" zu realisieren und auszuwerten.¹⁾ 1852 stellte Voith den ersten brauchbaren Holzschleifer her, der nach dem Völter'schen Verfahren arbeitete. Ende der

1) Vergl. Gehring, P.: Johann Matthäus Voith und Friedrich Voith ... a.a.O., S. 297.

50er Jahre erfand Voith dazu den Raffineur, der den geschliffenen Holzstoff so verfeinerte, daß er zur Papierherstellung verwendet werden konnte. Das waren bedeutsame Erfolge. Während Papier bislang nur auf kostspielige Weise aus Lumpen und Hadern hergestellt werden konnte, war es nun möglich, als Ausgangsstoff das billigere Holz zu verwenden. Der steigende Bedarf an Papier,¹⁾ u.a. hervorgerufen durch eine zunehmende Entwicklung der Massenpresse, konnte mit dem Holzschliffverfahren befriedigt werden. Bis heute hat es in seiner Bedeutung für die Herstellung holzhaltigen Papiers, besonders für den Zeitungsdruck, nicht verloren.

In einem 1854 erscheinenden württembergischen "Adressbuch fabrizierender Gewerbe" ist die Firma J.M. Voith als "mechanische Werkstätte" aufgenommen, deren Arbeitsgebiet auf dem Sektor der "Spinnmaschinen, Pressen etc." liegt.²⁾ 1855 reist Voith zur Industrie-Weltausstellung nach Paris. In einem Bericht über diesen Besuch betont er die Fähigkeiten der Engländer im Hinblick auf die praktische Brauchbarkeit und Genauigkeit ihrer Produkte im Maschinenbau. Er zieht die Folgerung, daß "das Ende der kleinen Gewerbe sehr nahe ist, wenn sie nicht vereint oder allein ihr Geschäft mit den neuesten, besten Werkzeugen (Maschinen) fabrikmässig betreiben."³⁾ Voith war sich also bewußt, daß er den Rahmen der mechanischen Werkstätte verlassen und zum Fabriksystem übergehen mußte. Vom gegebenen Boden aus entwickelte er schrittweise das

1) Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte des industriellen Unternehmertums... a.a.O., S. 27.

2) Vergl. Gehring, P.: Johann Matthäus Voith und Friedrich Voith ... a.a.O., S. 301.

3) Akten der Zentralstelle für Gewerbe und Handel, betreffend Weltausstellung in Paris 1855, Staatsarchiv Ludwigsburg.

Geschäft weiter. Ende der 50er Jahre umfaßte sein Repertoire "Zentrifugaltrockenmaschinen und Rauhaschinen für die Tuchfabrikation, ferner alle Arten von Spinnereimaschinen und Transmissionen", wie aus einem für die Öffentlichkeit bestimmten Prospekt zu entnehmen war.¹⁾

In diesem Prospekt waren die Maschinen zur Papierherstellung nicht enthalten, obwohl Voith hier mit dem Holzschleifer und mit seiner Erfindung des oben erwähnten Raffineurs seine größten Erfolge erzielt hatte. Da er auf diesem Gebiet mit Völter zusammenarbeitete und vertraglich gezwungen war, ausschließlich ihn mit Papiermaschinen zu beliefern, konnte er diese Produkte nicht nennen, obwohl sie inzwischen gänzlich bei ihm hergestellt wurden und somit zu seinem Produktionsprogramm gehörten. Im Jahr 1864 hat Voith etwa 25 Mitarbeiter. Er ist auf dem Wege, sein Unternehmen zur Fabrik auszubauen. Seinem Betrieb ist nun eine eigene Giesserei "mit vielen Modellen" angegliedert, in der er Gussteile für seinen eigenen Bedarf und für fremde Betriebe herstellt. In diesem Jahr tritt sein Sohn Friedrich Voith in das väterliche Geschäft ein. In Erkenntnis seiner eigenen Grenzen hatte Johann Matthäus Voith ihm eine gründliche 4-jährige Ausbildung auf dem Polytechnikum in Stuttgart ermöglicht. Danach arbeitete Friedrich Voith bei verschiedenen anderen Firmen, so bei Escher-Wyss und in der Völter'schen Papierfabrik. Hervorzuheben ist seine anschliessende Tätigkeit als Ingenieur bei Henschel-Kassel mit 350 Mitarbeitern, einem für damalige Verhältnisse schon großen Betrieb. Hier konnte er sich mit den in Großunternehmen der damaligen Zeit herrschenden Verhältnissen vertraut

1) Vergl. J.M. Voith GmbH.: Unsere Geschichte ... a.a.O., S. 11.

machen und Anregungen für die spätere Ausgestaltung des väterlichen Betriebes bekommen.

Als im Jahr 1864 die Völter'sche Fabrik abbrennt, gibt Friedrich Voith seine Stelle bei Henschel auf und kehrt nach Heidenheim zurück. Er erhofft sich durch den bei Völter entstandenen Schaden einen hohen Auftragseingang im eigenen Unternehmen und damit ein weites Arbeitsgebiet für sich selbst. Seine Annahme erweist sich als richtig, Völter beauftragt Voith mit der Herstellung von 8 Holländern und der gesamten Transmissionsanlage. Zeitweilig übersteigt dieser Auftrag die Leistungsfähigkeit des Betriebes. Einige neue Maschinen sind zu beschaffen, die Räumlichkeiten müssen erweitert werden. Friedrich Voith übernimmt die Leitung des Unternehmens, Johann Matthäus Voith zieht sich von der laufenden Geschäftsführung zurück und steht seinem Sohn noch beratend zur Seite. Dieser verlagert den Schwerpunkt seiner Tätigkeit immer mehr auf das Gebiet der Papiermaschinen, auf dem er dank seiner Tätigkeit bei Völter Fachmann ist und in dem er große Möglichkeiten sieht. Der Brand bei Völter kommt Voith's Bestrebungen entgegen, sich aus der Abhängigkeit von diesem zu lösen. Er kann nun auf eigene Rechnung und Gefahr die Papierindustrie beliefern. 1868 übernimmt er für eine Papierfabrik in Uhingen die Konstruktion und Fertigung einer vollständigen Anlage zur Herstellung von Holzschliff. 1869 erhält er sein erstes württembergisches Patent für eine Verbesserung an der Holzschleifmaschine, dessen Auswertung der Firma Voith voll zugute kommt.¹⁾ Günstig ist ferner der Umstand, daß er verwandtschaftliche Beziehungen zu einer Papierfabrik in Kriebstein in Sachsen hat, von wo er Anregungen zur Gestaltung seiner Maschinen und aus-

1) Württembergisches Patent v. 4. Januar 1869.

serdem willkommene Aufträge bekommt, so 1868 über die Lieferung von 10 Holländern. Damit hat sich sein Markt erweitert, der bislang auf Heidenheim und Umgebung beschränkt gewesen war. Um 1869 finden sich wieder Hinweise auf das Repertoire der Firma Voith; es umfaßt nun Papiermaschinen aller Art (Holzschleifer, Raffineure, Holländer), Maschinen für Färbereien und Bleichen, Giessereierzeugnisse, Wasserräder zum Antrieb der Papier-, Textil- und der verschiedensten Arbeitsmaschinen.¹⁾

Um diese Zeit erscheint eine Neukonstruktion Friedrich Voith's auf dem Gebiet der Papierherstellung, die Schüttelsortiermaschine. Sie wurde in 2.300 Exemplaren gebaut und in die ganze Welt geliefert. Im Grunde hat diese Maschine seinen Namen über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt gemacht. Die Maschinen für Spinnereien und Webereien, mit denen die Firma ihren Anfang nahm, sind in der Aufstellung seines Repertoires von 1869 nicht mehr genannt. Welche Gründe Friedrich Voith zur Aufgabe dieses Produktionszweiges bewogen hatten, läßt sich nicht mehr genau ermitteln. Seine Fähigkeiten als Techniker hätten den Bau dieser Maschinen wohl zugelassen, seine unternehmerische Einstellung mag ihm eine Spezialisierung und damit eine Konzentration seiner Kräfte nahegelegt haben.

Der Sieg von 1870/71 ließ in Deutschland einen allgemeinen Optimismus aufkommen. Neugründungen von Unternehmen häuften sich. Bestehende Unternehmen wurden stark ausgeweitet. Auch Voith dehnte sich aus. 1871 ersetzte er seine inzwischen ungenügende Giesserei durch einen großzügigen Neubau, ausserdem erstellte er eine Versuchs-Holzschleiferei. Die große Krise, die seit 1873 eingetreten war, konnte Voith

1) Vergl. Gehring, P.: Johann Matthäus Voith und Friedrich Voith ... a.a.O., S. 301.

dank seiner Freunde in Kriebstein überbrücken. Er bekam den Auftrag, dort eine Holzschleiferei mit der für damals beachtlichen Leistung von 500 PS einzurichten. Gleichzeitig trat ein weiterer glücklicher Umstand ein, der Voith in eine neue Richtung wies: Die Baumwollweberei Ploucquet in Heidenheim wollte ihre Wasserkraftanlage erneuern. Sie war mit Prof. Kankelwitz aus Chemnitz in Verbindung getreten, der am Stuttgarter Polytechnikum als "Hauptlehrer für Pumpen, Wassermotoren und Fabrikanlagen" tätig war. Kankelwitz hatte eine Anlage mit Francisturbinen vorgesehen und vorgeschlagen, Voith als ortsansässigen, leistungsfähigen Fabrikanten mit ihrer Herstellung zu beauftragen.

Voith hatte bisher ausser den wenig leistungsfähigen Wasserrädern als erste Turbine 1870 eine Jonval-Turbine gebaut. Bis 1872 folgten 5 Girard-Turbinen. Doch hatte er die Grenzen dieser beiden Turbinenbauarten erkannt und suchte nach günstigeren Lösungen zur Nutzung der Wasserkraft. Zum Antrieb von Arbeitsmaschinen bestand in jener Zeit nur die Möglichkeit des Antriebs durch Dampf, durch Wind oder durch Wasserkraft.¹⁾ Lag eine Fabrik an einem Fluß, so trachtete sie grundsätzlich, dessen Kräfte zum Antrieb ihrer Maschinen zu nutzen. Dies geschah anfangs mit Hilfe einfacher Wasserräder, deren Wirkungsgrad jedoch gering war.²⁾ Als einer der ersten erkannte der Mathematiker Leonhardt Euler diesen Mißstand, er gab vor rund 200 Jahren ein Buch heraus mit dem Titel: "Vollständige Theorie der Maschinen, die durch die Reaktion des Wassers bewegt werden". Fussend auf die-

1) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren... a.a.O., S. 113.

2) Vergl. Matschoss, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine... a.a.O., S. 15.

ser theoretischen Grundlage konstruierte Segner, genannt "der Vater des Turbinenbaues" ein sog. "Reaktionsrad", das von dem Franzosen Burdin verbessert wurde und den Namen "Turbine" erhielt.¹⁾ Es folgten die schon genannten Jonval und Girard. Die Francisturbine nun, Erfindung eines Amerikaners, dort und in Deutschland verbessert, war schon seit längerer Zeit von der deutschen Wissenschaft propagiert und besonders von Prof. Kankelwitz bei einer Reihe von Fabriken ausgeführt worden, jedoch ohne großen Erfolg. Für die von ihm herzustellende Anlage verbesserte Voith die Francisturbine weiter. Er rüstete sie mit den von Finck erfundenen Drehschaukeln aus, mit denen die "Beaufschlagung" des Turbinenlaufrades durch das Wasser geregelt werden konnte. Das Wasser führte er dem Turbinenlaufrad durch ein von ihm selbst erfundenes Spiralgehäuse zu. Dadurch konnten die Antriebsverluste sehr gering gehalten werden. Voith erzielte mit dieser Konstruktion sehr gute Ergebnisse. Das Spiralgehäuse ist heute noch eine der gebräuchlichsten Bauarten zur Wasserzuführung bei Francis-turbinen.

Die Aufträge zur Herstellung von Turbinen nahmen in der Folge ständig zu. So entschloss sich Voith, auch den Zweig der Maschinen und Einrichtungen für Bleichen und Färberien allmählich aufzugeben und sich vermehrt dem Bau von Maschinen und Einrichtungen für Papierfabriken und von Turbinen zu widmen.

Auf dem Sektor der Maschinen für die Papierfabrikation war die Entwicklung nicht stillgestanden. Die Holzschleifapparate wurden von Voith ständig verbessert, so daß die weniger zweckmäßig ausgeführten Völter'schen Schleifer

1) Zitiert nach: J.M. Voith GmbH. Unsere Geschichte...
a.a.O., S. 73.

allmählich verschwanden. Weiter ging er zur Herstellung von Kalandern zum Trocknen der Papierbahnen über. 1879 übernahm er ein Patent für Rotationsdruck. 1881 stellte er seine erste komplette Papiermaschine mit einer Papierbahnbreite von 2.040 mm und einer Geschwindigkeit von 34 m/Min. her.

Einen großen Teil seines damaligen Repertoires stellte er bei der ersten großen Schau der Württembergischen Industrie in Stuttgart 1881 vor: 1 Francisturbine, 1 Holzschleifer, 1 Holländer, 1 Hadernschneider und 1 Zentrifugalpumpe. Er erhält für seine Produkte eine der wenigen damals verteilten Goldmedaillen. Um diese Zeit hat er 145 Mitarbeiter. Sein Absatzgebiet ist gewachsen; neben ganz Deutschland beliefert er nun auch Schweden, Russland, Österreich und die Schweiz. Im Jahr 1892 feiert Friedrich Voith sein 25-jähriges Arbeitsjubiläum. Seine Firma verfügt über einen Grundbesitz von 64.000 m², davon sind 8.000 m² überbaut. Die Zahl seiner Mitarbeiter ist auf 330 gestiegen, für die damalige Zeit ist die Firma Voith ein Großbetrieb.¹⁾ Ohne es zu ahnen, hatte man bei Voith in dieser Zeit einen wichtigen Vorstoß in technisches Neuland mitgemacht. Im Jahre 1891 war Oskar von Miller²⁾ die aufsehenserregende Übertragung elektrischer Energie von Lauffen/Neckar zur elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt/Main gelungen. Durch Herstellung elektrischer Energie und durch die Möglichkeit ihrer Übertragung auf große Entfernungen war damit der Schritt zur Ausnutzung der bisher unzugänglichen,

1) Vergl. Krosigk, L. Graf Schwerin v.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. III, S. 281.

2) Vergl. Matschoss, C.: Große Ingenieure, 4. Aufl., München 1954, S. 372.

aber starken Wasserläufe in den Gebirgen getan.¹⁾ Der Bau von Wasserkraftwerken begann. Zum Antrieb der Generatoren waren Turbinen notwendig. Ihre Leistung mußte der vom Generator verlangten Leistung angepaßt werden, um Stromschwankungen auszuschalten. Das Problem der Geschwindigkeitsregelung an Turbinen wurde durch Voith's Mitarbeiter Adolf Pfarr gelöst. Die Turbine in Lauffen/Neckar war mit einem Regler Pfarr'scher Bauart ausgerüstet. Es erwies sich ferner, daß zum Antrieb von Generatoren Francisturbinen sehr geeignet waren. Im Bau dieser Turbinen hatte sich Voith inzwischen wertvolle Spezialkenntnisse erworben. So war es ganz natürlich, daß sich die Aufträge zur Herstellung von Turbinen häuften. Die Turbinen, ursprünglich nur zum Antrieb der von Voith gelieferten Maschinen und Einrichtungen für Papierfabriken, Färbereien und Bleichereien hergestellt, entwickelten sich so zu einem selbständigen Sektor im Repertoire der Firma. Friedrich Voith hatte diese Entwicklung bald erkannt und arbeitete nun intensiv an der weiteren Vervollkommnung der Turbine.

Als man in den 90er Jahren in der Energiewirtschaft allmählich daran ging, auch die höheren Gefälle nutzbar zu machen, entstand die Notwendigkeit, auch hierfür eine geeignete Turbine zu schaffen, denn die Francisturbine war nur für mittlere Fallhöhen geeignet. Wieder war es eine amerikanische Erfindung, nämlich die Pelton- oder Freistrahlturbine, die von Voith 1893 übernommen und weiterentwickelt wurde und bald alle anderen Bauarten von Hochdruckturbinen verdrängte.

1) Näheres hierzu siehe Wüger, H.: 75 Jahre Drehstrom, in: Neue Zürcher Zeitung, Beilage "Technik", Nr. 3545 (129) vom 24. August 1966, Blatt 3 (Mittagsausgabe).

Durch die Beschäftigung mit Turbinen wurde Voith in verwickelte Probleme der Hydrodynamik eingeführt. Die Fragen der bestmöglichen Gestaltung von Turbinenlauf-
rädern, Turbinengehäusen usw. liessen sich theoretisch noch nicht befriedigend lösen. Die gehäuften Erfahrungen hatten gezeigt, daß jeder Turbinenauftrag einen Fall für sich darstellte, und daß nur durch den Versuch den Geheimnissen der Naturkräfte beizukommen war. Einer 1900 errichteten kleinen Versuchsanstalt folgt 1907 eine solche für Turbinen für niedrige Gefälle und 1908 eine für Hochdruckturbinen. Diese wird aus geographischen Gründen als Pumpspeicherwerk angelegt. Damit besteht die Möglichkeit, sich auch in diese für Deutschland noch neue Bauart von Wasserkraftwerken einzuarbeiten. Da die wissenschaftlichen Ausbildungsstätten über derartige Anlagen nicht verfügen, nehmen sie dankbar die bei Voith gegebenen Forschungsmöglichkeiten in Anspruch. Die durch den Kontakt zu Prof. Kankelwitz begonnene Zusammenarbeit mit der Wissenschaft wird damit noch enger und intensiver. Die Firma Voith erhält in Fachkreisen die Bezeichnung "Hochschule für Turbinenbau". Die Anstrengungen Friedrich Voith's auf dem Gebiet des Turbinenbaues wurden honoriert durch den Auftrag, die Francisturbinen für die Kraftwerk-anlage an den Niagara-Fällen zu liefern. Mit einer Leistung von 7.000 bis 12.000 PS (regelbar) im Jahre 1903 waren dies die größten bis dahin gebauten Turbinen. Bis 1912 waren 19 solcher Turbinen mit einer Gesamtleistung von fast 200.000 PS ausgeliefert.¹⁾

1) Vergl. J.M. Voith GmbH. Unsere Geschichte ... a.a.O., S. 19.

Wie erwähnt, wurde die 1908 von Voith gebaute Turbinenversuchsanstalt notgedrungen als Pumpspeicherwerk angelegt. Es war das erste Pumpspeicherwerk in Deutschland. Als sich in der Folge der Bau von Pumpspeicherwerken in Deutschland immer mehr durchsetzte, konnte Voith auch daran wesentlich Anteil nehmen. Da man mit den technischen Problemen schon vertraut war, konnte man als eine der ersten Firmen in Deutschland die für diese Kraftwerke notwendigen Speicherpumpen liefern.

Die für Wasserturbinen und Papiermaschinen benötigten Getriebe wurden von Anfang an ebenfalls bei Voith hergestellt. Im Laufe der Zeit wurden sie auch für den Markt produziert, wo sie zuerst im allgemeinen Maschinenbau Verwendung fanden.

Im Jahre 1913, dem Todesjahr Friedrich Voiths, hatten 150 Papiermaschinen das Werk verlassen, darunter die breiteste Maschine des Kontinents mit einer Arbeitsbreite von 4 1/2 m und einer Geschwindigkeit von 200 m/Min. Das Werk hatte 3.000 Mitarbeiter, das Repertoire umfaßte:

1. Herstellung sämtlicher Maschinen und Einrichtungen zur Papierfabrikation.

Aufgrund der umfangreichen Kenntnisse auf diesem Gebiet wird Voith auch mit der Planung und Projektierung ganzer Papierfabriken beauftragt.

2. Turbinen und Pumpen

Für mittlere Fallhöhen die Francisturbine, für große Fallhöhen die Pelton-Turbine. Speicherpumpen für Pumpspeicherwerke.

3. Stahl-Wasserbau

Stauanlagen, Rechenreiniger, Rohrabsperroorgane.

4. Zahnradgetriebe für Turbinen, Papiermaschinen und für den allgemeinen Maschinenbau.

Auf der Grundlage dieses Programmes gestaltete sich die Produktion von Voith bis in die 20er Jahre hinein unter der Leitung der drei Söhne Friedrich Voiths. Im Jahre 1903 war zur Umgehung der hohen österreichischen Einfuhrzölle in St. Pölten in Österreich ein Schwesterwerk gegründet worden, das Friedrich Voiths ältester Sohn Walter leitete. Es hatte im wesentlichen das gleiche Repertoire wie das Stammwerk, seine Absatzgebiete wurden die österreichisch-ungarische Monarchie, Polen, der Balkan und der Nahe Osten.

Der 1. Weltkrieg brachte den Verlust zahlreicher Auslandsbeziehungen mit sich, von denen nicht alle wiederhergestellt werden konnten. Sowohl auf dem Gebiet des Papiermaschinen- als auch des Turbinenbaues hatten ausländische Konkurrenzfirmen große Teile des Voith'schen Absatzmarktes übernommen. Für die stark exportorientierte Firma - genaue Zahlen liegen nicht vor, doch wird die Exportquote vor dem 1. Weltkrieg auf über 40 % geschätzt - hatte dies empfindliche Folgen. Glückliche Umstände und erhöhte Anstrengungen halfen zumindest auf dem Gebiet des Turbinenbaues verlorenen Boden wiedergutzumachen. Walter Voith war mit Prof. Kaplan in Brünn persönlich befreundet, der schon vor dem Krieg eine Turbine für niedere Fallhöhen erfunden hatte. Nach Kriegsende arbeitete Voith zusammen mit Kaplan an der Entwicklung dieser Turbinenbauart bis zur Produktionsreife. 1922 wurde die erste Kaplanturbine ausgeliefert. Voith war damit in der Lage, ein geschlossenes Turbinenprogramm für jede Fallhöhe anzubieten.

Ein weiterer glücklicher Umstand trat im Jahre 1926 ein, als ein Ingenieur namens Schneider im St. Pölterer Werk die Erfindung einer neuen "Turbine mit schwingenden Schaufeln" vorlegte. Versuche mit dieser "Turbine" ergaben nach einiger Zeit, daß sie zwar nicht zur Erzeugung von Kraft geeignet war, wohl aber dazu, Kraft zu verbrauchen und ein Schiff anzutreiben. In kostspieliger Entwicklungsarbeit wurde nach vielen Rückschlägen der Voith-Schneider-Propeller entwickelt, der sich zum Antrieb von solchen Schiffen eignet, an deren Manövrierfähigkeit hohe Ansprüche gestellt werden, wie Fähren, Schwimmkrane, Hafentrecker.

Neuerdings werden Voith-Schneider-Propeller als Hilfsaggregate, nämlich als reine Steuerpropeller zusätzlich zur Hauptantriebsschraube in Überseeschiffe eingebaut, um ihre Manövrierfähigkeit zu erhöhen. Das Entwicklungsrisiko hatten die Gebrüder Voith auf sich genommen, denn sie wollten sich aus der starken Abhängigkeit von den Exportmärkten befreien und ein Erzeugnis in ihr Repertoire aufnehmen, das stetigeren Marktgesetzen folgte, als dies bei den langlebigen Turbinen und Papiermaschinen der Fall war, bei denen nach Marktsättigung erst nach längerer Pause mit Neuaufträgen zu rechnen war. Ausserdem hatte sich - wie gesagt - während des ersten Weltkrieges eine starke ausländische Konkurrenz auf diesen Gebieten etabliert.

Aus den gleichen Gründen wurde im Jahr 1928 der Auftrag an die Konstruktion erteilt, nach einem Erzeugnis zu suchen, für das stetiger Bedarf bestand, das mit der maschinellen Ausrüstung von Voith herzustellen war und das nach Möglichkeit auf Vorrat produziert werden konnte, um so eine gleichmässige Beschäftigung des gesamten

Werkes zu gewährleisten.¹⁾ Man arbeitete an der Entwicklung der Gasturbine und am Voith-Schneiderpropeller. Hydrostatische Getriebe und sonstige Anwendungsmöglichkeiten Voith'scher Kenntnisse der Mechanik der Flüssigkeiten wurden untersucht. Dabei kam man mit der seit 1905 vorliegenden Erfindung Prof. Föttingers in Berührung, bei der von einem Motor eine Kreiselpumpe angetrieben wird, die eine Flüssigkeit in geschlossenem Kreislauf durch eine Turbine und wieder zur Pumpe zurückfördert. Von der Turbine kann die Kraft zum Antrieb eines Fahrzeuges oder einer Arbeitsmaschine abgenommen werden. Diese sog. hydrodynamische Kraftübertragung hatte Föttinger als Übersetzungsgetriebe für den Antrieb von Schiffsschrauben entwickelt, weil man damals noch nicht in der Lage gewesen war, Zahnradgetriebe für die Übertragung so großer Leistungen einwandfrei herzustellen.

Viel später stellte sich heraus, daß diese Strömungsgetriebe entscheidende Vorteile beim Antrieb von Landfahrzeugen und verschiedenartigen Maschinen bieten. In ihrer einfachsten Ausführung als Strömungskupplung verwendet man sie zur Drehzahlregelung und überall da, wo das Anfahren erleichtert und ein weicher, elastischer Antrieb erreicht werden soll. Das aufgenommene und das abgegebene Drehmoment bleibt hier grundsätzlich gleich. Beim Drehmomentwandler erreicht man durch Einschaltung eines Leitrades die oft erwünschte Übertragung eines hohen Drehmoments bei kleiner Drehzahl, das dann mit steigender Drehzahl absinkt.

Bei Voith erkannte man, daß Wandler und Flüssigkeitskupplungen zum Antrieb und zur Regelung in Wasserkraft-

1) Vergl. J.M. Voith GmbH.: Unsere Geschichte ... a.a.O., S. 25.

werken bestens geeignet waren. Ihre Herstellung war mit den Kenntnissen der Konstrukteure und Arbeitskräfte zu meistern, denn mit Pumpen und Turbinen - aus welchen diese Einrichtungen im wesentlichen bestanden - war man vertraut. Die ersten drei Föttinger-Kupplungen zum Anfahren und Kuppeln von Speicherpumpen wurden Anfang der 30er Jahre hergestellt. Doch hätte die alleinige Produktion von hydraulischen Kupplungen und Wandlern für Kraftwerke nicht den gewünschten Erfolg einer Serienproduktion und damit gleichmässigen Beschäftigungen der Werke gebracht. Man suchte nach weiteren Anwendungsmöglichkeiten dieser Produkte. Da kam 1932 eine Anfrage der Steyr-Automobilfabrik nach einem hydraulischen Getriebe für einen Schienenbus mit Otto-Motor-Antrieb. Nach dessen erfolgreicher Anwendung nahmen die Aufträge zur Herstellung solcher Getriebe für die österreichische Bundesbahn und die deutsche Reichsbahn zu. Auslandsaufträge folgten. Die grundsätzlichen Nachteile, die der Anwendung des Otto- und des Dieselmotors in Schienenfahrzeugen bisher entgegenstanden, konnten mit dem hydraulischen Getriebe überwunden werden. Es ermöglichte ein ebenso weiches und ruckfreies Anfahren wie es die Dampf- oder Elektrolokomotive bot. Damit konnte die mit dem unschönen Wort "Verdieselung" bezeichnete zunehmende Einführung von Dieselmotoren bei den Bahnen beginnen. Sie gestatten einen sauberen Betrieb und sind wirtschaftlicher als Dampflokomotiven.

Die im "Dritten Reich" einsetzende stürmische Entwicklung erforderte viele Neukonstruktionen, ohne daß zunächst die Möglichkeit gegeben war, größere Fabrikationsserien aufzulegen. In den Jahren 1936/37 machte der Getriebebau daher eine kritische Zeit durch und es wurde ernsthaft überlegt, ob man ihn nicht ganz aufgeben sollte. Diese Lage änderte sich nachhaltig, als von den deutschen Behörden größere Serienaufträge eingingen.

Bei Ausbruch des 2. Weltkrieges hat Voith über 4.000 Mitarbeiter. Das Repertoire umfaßt neben den auf Seite 74/75 genannten Produkten noch

5. Voith-Schneider-Propeller

6. Voith-Turbogetriebe und Turbokupplungen.

Der Krieg bringt radikale Änderungen. Die Exportverbindungen gehen völlig verloren und die Firma wird zu 80 % in die Rüstungsproduktion eingeschaltet. Im Repertoire findet eine Schwerpunktverlagerung auf die Herstellung von Voith-Schneider-Propellern und Voith-Turbogetrieben statt. Die ersteren finden Verwendung in Kriegsschiffen, an deren Manövrierfähigkeit naturgemäß hohe Anforderungen gestellt werden, insbesondere in Minenräumbooten. Für ihre Herstellung wird 1941 ein kleineres Werk am Bremer Industriehafen gebaut. Mit den Turbogetrieben werden sämtliche Feldbahnlokomotiven des Heeres ausgerüstet. Ausserdem wird Voith die Aufgabe gestellt, Gebläse für aerodynamische Versuchsanstalten zu fertigen. Mit der dafür notwendigen Grundlagenforschung auf aerodynamischem Gebiet dringt Voith wiederum in ihm neue Bereiche industrieller Betätigung ein.

Bei Kriegsende befindet sich das Werk ungefähr auf der Entwicklungsstufe, auf der es sich in den ersten Jahren seines Bestehens schon einmal befunden hatte. Die Zahl der Mitarbeiter ist auf 600 zusammengeschmolzen. Man beschäftigte sich mit Gelegenheitsarbeiten, wie der Reparatur von Eisenbahnbrücken der Umgebung. Lastwagen und Lokomotiven wurden repariert, aus restlichen Siliziumbeständen wurden Kochgeschirre hergestellt. Ende 1945 sind wieder 2.000 Mitarbeiter beschäftigt. Von 1946 an sind genügend Aufträge vorhanden und das bisherige Repertoire bildet sich allmählich wieder heraus.

Die folgenden Jahre bringen einen Aufschwung im Papiermaschinenbau, aber auch im Turbinenbau tritt eine zunehmende Belegung ein, so daß die Kapazität rasch erweitert werden muß. Im Jahre 1956 beschäftigt Voith 6.500 Mitarbeiter. Einen großen Aufschwung nahm nach dem Kriege der Sektor Turbogetriebe und Turbokupplungen. Die vor dem Krieg schon eingeleitete "Verdieselung" schreitet bei den Bahnen weiter fort. Nachdem die unmittelbaren Kriegsfolgen überwunden worden waren, stellte die Bundesbahn ein neues Bauprogramm für Diesellokomotiven auf, für die auf Grund der vorliegenden guten Erfahrungen ausschließlich die hydraulische Kraftübertragung vorgesehen war.

Auch aus dem Ausland nehmen die Aufträge für Diesellokomotiven mit hydraulischer Kraftübertragung zu. Mit dieser billigeren Art der Kraftübertragung ist es der deutschen Lokomotivenindustrie möglich, mit den vor allem in USA in großen Serien hergestellten Diesellokomotiven mit elektrischer Kraftübertragung zu konkurrieren. Aus einer 1943 begonnenen Entwicklung wird das ebenfalls hydraulische "Voith-Diwabus-Getriebe" für Omnibusse abgeleitet.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten für die hydraulische Kraftübertragung ergeben sich in Straßenwalzen, Gabelstaplern, Planierraupen, Lastwagen und vielen anderen. Große Verbreitung fand die Turbokupplung im Bergbau, wo mit ihrer Hilfe die Mechanisierung der Kohlegewinnung entscheidend vorangetrieben werden konnte. Wegen der räumlichen Beschränktheit in Heidenheim und weil hydraulische Kraftübertragungen nun in Serien produziert werden können, während im Stammwerk die Einzelfertigung dominiert, wird die Getriebefertigung 1953 in ein neu gebautes Werk, die Voith-Turbo-GmbH. in Crailsheim verlegt.

Aus der Beschäftigung mit aerodynamischen Problemen, in die Voith während des Krieges gedrängt wurde, ist ein neues Betätigungsfeld erwachsen: Die für Diesellokomotiven notwendigen Kühlventilatoren werden seit 1949 ebenfalls bei Voith hergestellt und ausser an die Deutsche Bundesbahn in großem Umfang ins Ausland geliefert. Als Zubehör zu Papiermaschinen werden Schwadenabsaugventilatoren gebaut. Im Sektor der Zahnradgetriebe stellt man Achsantriebe für Diesellokomotiven her. In der lufttechnischen Abteilung von Voith werden ferner für andere Firmen Entwicklungsaufträge auf Untersuchung strömungstechnischer Probleme durchgeführt und in Auftragsfertigung Axialventilatoren für Lüftung und Trocknung, Heizung und Kühlung sowie für Windkanäle und Tunnel fabriziert.

Die Firma Voith verfügt im Jahr 1964 über 8.200 Mitarbeiter.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
J. M. V O I T H GMBH.

Stand: 1965

- I. Maschinen und Anlagen zur Papierherstellung
- II. Getriebe
- III. Turbinen
- IV. Voith-Schneiderpropeller
- V. Zahnradgetriebe

I. Maschinen und Anlagen zur Papierherstellung

- 1. Papiermaschinen, Kartonmaschinen für alle
Papier- und Kartonsorten.
Zeitungsdruckmaschinen mit Siebbreiten bis
über 8 m und für Arbeitsgeschwindigkeiten
über 700 m/Min.
Planung und Ausführung vollständiger Pa-
pierfabriken.
- 2. Holzschleifer
Pressenschleifer, Stetigschleifer, Groß-
stetigschleifer, vollständige Schleifereien.
- 3. Stoffaufbereitungsanlagen,
Stoffflöser, Entstippungs- und Mahlmaschinen,
Stoffreiniger, Eindicker, Sortierer, Pumpen,
Umwälzpropeller, Stoffzentralen.
De-Inking-Anlagen, Prozess-Steuerungsanlagen.
- 4. Faserplattenanlagen,
Zerfaserer, Langsieb-Entwässerungsmaschinen.

II. Getriebe

1. Voith-Turbogetriebe für Diesellokomotiven und Dieseltriebwagen, Getriebeeinheiten bis 2.000 PS Eingangsleistung.
2. Voith-Drehmomentwandler für stationäre Anlagen, Arbeitsmaschinen und kleine Diesellokomotiven.
3. Kühlanlagen für Schienenfahrzeuge mit Dieselmotorantrieb.
4. Axialventilatoren in allen Abmessungen in genormten und Sonderausführungen für Lüftung und Trocknung, Heizung und Kühlung, für Windkanäle und Tunnel.
5. Voith-Diwabusgetriebe für Omnibusse verschiedener Leistungsklassen.
6. Voith-Diwabusgetriebe für Erdbewegungsmaschinen: Bagger, Baumaschinen, Hubstapler, Mobilkrane usw.
7. Voith-Turbokupplungen, Strömungskupplungen nach dem Prinzip Föttinger.
8. Elastische Kupplungen
Voith-Kupplungen mit Vulkollankörpern.
9. Voith-Maurer-Kupplungen
Ganzmetallkupplungen mit Stahldrehfedern als Flansch- und Wellenkupplungen.

III. Turbinen und Pumpen

1. Kaplanturbinen
2. Rohrturbinen
3. Francisturbinen
4. Freistrahlturbinen
5. Speicherpumpen
6. Kaplanpumpen
7. Große Kreiselpumpen

IV. Voith-Schneiderpropeller

für Schiffe, die oft anlegen, oder Sonderfahrzeuge, die wendig sein müssen, wie Doppelendfähren, Schwimmkrane, Schlepper, Wassertrecker u.ä.

V. Zahnradgetriebe

zur Anwendung in Wasserturbinen, Papiermaschinen und im allgemeinen Maschinenbau,

Herstellung von Getrieben in großen Abmessungen nach speziellen Wünschen der Kunden.

2. WERNER & PFLEIDERER KG, Stuttgart-Feuerbach

Wie schon an anderer Stelle angedeutet, bestanden im 19. Jh. die Schwierigkeiten industrieller Betätigung vielfach darin, Produkte herzustellen, mit deren Hilfe brauchbare Ergebnisse bei bestimmten technologischen Prozessen erzielt werden konnten. Vor allem auf Gebieten, die gewisse theoretische Kenntnisse verlangen, waren die Probleme groß, denn die Ausbildung an Polytechniken steckte selbst noch in den Anfängen.

Ein schwieriges Problem stellte die Vermengung verschiedener Stoffe zu einer homogenen Mischung dar. Bedarf an Mischmaschinen für diese Zwecke bestand für die Lackherstellung, für Bäckereien, die chemische Industrie und viele andere. Viele Erfindungen¹⁾ wurden gemacht, um die Aufgabe des Mischens und Knetens zu lösen, doch waren die Ergebnisse, die mit diesen Maschinen erzielt wurden, durchweg unbefriedigend, weil die Probleme, die sich in diesem Bereich der Verfahrenstechnik²⁾ auftraten, theoretisch nicht genügend durchdrungen waren.

Eine der Erfindungen auf diesem Gebiet war die Maschine von Freyburger, einem Mechaniker am Stuttgarter Polytechnikum, der darauf 1873 ein Königlich Württembergisches Patent erhielt.³⁾ Die Freyburger'sche Maschine eignete sich zum Mischen und Kneten von Teig, Farben, Lehm, Kitt; sie war also universell verwendbar. Da sie als erste Maschine dieser Art befriedigende Mischungsergebnisse

1) Vergl. Fahr, J.: Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen, ein technologischer und betriebswirtschaftlicher Vergleich, unveröffentlichte Diplomarbeit, Nürnberg 1963, S. 51 ff.

2) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren..., a.a.O., S. 21.

3) Königlich-Württembergisches Patent Nr. 1454 vom 29. Mai 1873

lieferte, stieß sie auf sehr großes Interesse bei den entsprechenden Industriezweigen.

Paul Pfeleiderer, der 1875 ein "Maschinengeschäft" in London eröffnet hatte, erkannte die Bedeutung der Freyburger'schen Konstruktion. Um einen Nachbau zu verhindern, ließ er auf seine Kosten die Maschine für England, das englische Empire und für die USA patentrechtlich schützen.¹⁾ Pfeleiderer hatte am Stuttgarter Polytechnikum studiert und kannte Freyburger persönlich. Durch den großen Erfolg, den die Maschine auch in England hatte, war sie eine wesentliche Stütze im Sortiment der Maschinenhandlung Pfeleiderer's. Während in jener Zeit England auf fast allen Gebieten der Technik einen großen Vorsprung vor Deutschland hatte, weshalb hauptsächlich Werkzeugmaschinen in großem Umfang nach Deutschland eingeführt wurden, liegt hier der umgekehrte Fall vor, daß nämlich eine deutsche Maschine in nennenswertem Umfang nach England exportiert wird. Pfeleiderer brachte zahlreiche Verbesserungen an der Maschine an, die er sich auf seinen Namen schützen ließ. 1878 kaufte Pfeleiderer von Freyburger, der zu einer Auswertung des Patents aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr in der Lage war, die Patentrechte "für alle Länder und für alle Zeiten".²⁾ Freyburger erhielt eine Provision am Erlös der verkauften Maschinen, die vorläufig von der Firma Geiger in Stuttgart hergestellt wurden. Um den Verkauf in Europa und Rußland sicherzustellen, gründete Paul Pfeleiderer mit seinem Bruder Hermann die "Hermann Pfeleiderer & Co., Maschinengeschäft" in Stuttgart. Gegenstand der Firma war "der

1) engl. Patent Nr. 4.116 von 1875, USA-Patent Nr. 180.568 von 1876.

2) Urkunde vom 28. Februar 1878, Werksarchiv.

Vertrieb von Maschinen, insbesondere Knetmaschinen, Fleischschneidemaschinen, technische Konsultationen, Agenturen etc."

Pfleiderer möchte aber auf die Produktion der Maschinen Einfluß gewinnen. Dies umso mehr, als Geiger recht unpünktlich liefert und ausserdem für die Herstellung großer Maschinen nicht eingerichtet ist. Da Paul Pfleiderer nicht über die Mittel verfügt, um eine Maschinenfabrik in Deutschland zu errichten, wendet er sich an seinen Studienfreund vom Stuttgarter Polytechnikum, Hermann Werner, und sucht dessen Interesse an der Maschinenfabrikation zu wecken. Werner, durch Heirat vermögend geworden, ist zu jener Zeit mit der Leitung des Baues einer Spinnerei mit Kraftanlage in Reichenbach betraut. Er sucht eine günstige Kapitalanlage und, da seine Tätigkeit in Reichenbach ihrem Ende zugeht, ein neues Betätigungsfeld. Da er selber Ingenieur ist, erkennt er die Vorzüge der ihm vorgeführten Knetmaschine.

Um sich von der Wirksamkeit größerer Maschinenmodelle überzeugen zu können, die die Firma Geiger mangels technischer Einrichtungen nicht herstellen kann, regt Werner an, einige große Maschinen bei der damals schon renommierten Firma Voith herstellen zu lassen. Als auch diese Maschinen gute Ergebnisse liefern, tritt Werner bis zum Abschluß in die Hermann Pfleiderer Co. ein. Er "nimmt noch keinen aktiven Anteil an den Betriebsarbeiten des Geschäfts, hat aber volle Einsicht in alle Bücher, Korrespondenz und sonstige Einzelheiten des Geschäftsbetriebs. Ferner nimmt er in Aussicht, die Knetmaschinen für Hermann Pfleiderer & Co. später in seiner eigenen Maschinenfabrik zu bauen".¹⁾

1) Vertrag vom 28. Februar 1878, Werksarchiv.

Ab März 1879 ist Werner gegen eine Erhöhung seiner Kapitaleinlage als Gesellschafter der Firma Hermann Pfeleiderer & Co. aufgenommen und arbeitet aktiv mit. Dabei stellt er fest, daß das große Interesse, das die Kundschaft der Knetmaschine entgegenbringt, oft durch verzögerte und mangelhafte Lieferung enttäuscht wird. Daher entschließt sich Werner, auch noch das Kapital für die Errichtung einer Maschinenfabrik zu investieren und die Produktion der Knetmaschine in die Hand zu nehmen. Am 23.7.1879 eröffnet er mit vier Mitarbeitern die Maschinenfabrik "Hermann Werner" in Bad Cannstatt, die "Hermann Pfeleiderer & Co." übersiedelt ebenfalls nach Cannstatt und Werner leitet beide Firmen.

Im Jahre 1880 wird die Firma "Werner & Pfeleiderer, Spezialmaschinenfabrik" gegründet.¹⁾ Persönlich haftende Gesellschafter sind: Paul Pfeleiderer und Hermann Werner. Hermann Pfeleiderer scheidet aus der Firma aus. Die Hermann Pfeleiderer & Co., Cannstatt, wird aus dem Handelsregister gelöscht, die Londoner Maschinenhandlung von Paul Pfeleiderer geht in gemeinsamen Besitz von Hermann Werner und Paul Pfeleiderer über. Die Finanzierung von Werner & Pfeleiderer übernimmt Hermann Werner, Paul Pfeleiderer bringt den Wert seiner inzwischen zahlreichen Erfindungen und seiner Londoner Maschinenhandlung ein. Die Verbindung der beiden Partner erweist sich in der Folge als äusserst glücklich. Der vorsichtige und bedachtsame Hermann Werner legt großen Wert auf solide kaufmännische Arbeit beim Aufbau der Firma. Bei schwierigen Entscheidungen zieht er oft seinen Schwiegervater, den Unternehmer Heinrich Otto, zu Rate. Als Ingenieur beherrscht er die technische Seite der Unternehmensleitung ohnehin mühelos. Einige Entwicklungen, die er vorantreibt, setzen nachhaltige Akzente für die Geschäftspolitik der Firma.

1) Nach Unterlagen im Werksarchiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Paul Pfleiderer ist vorwiegend Techniker, hat aber eine ausgeprägte kaufmännische Ader. Er dürfte wohl als der "treibende", als der mehr dynamische Typ von beiden anzusprechen sein. Seine Fähigkeit, Entwicklungsaussichten zu erfassen und vor allem seine vielen Erfindungen beeinflussen das Repertoire der Firma sehr günstig.

Dieses "Repertoire" bestand anfänglich allerdings nur aus dem einen Artikel: Knetmaschine, die jedoch in 12 verschiedenen Größen und 3 verschiedenen Ausführungen hergestellt wurde. Der kaufmännische Geist Werner's zeigt sich in zwei erhaltenen Vorscheurechnungen für die Jahre 1879/80 und 1880/81. Es heißt dort: "Man möchte verkaufen können": 1879/80 (folgt eine genaue Darstellung der Größen und Ausführungen) 169 Stück = 54.800,-- Mark, 1880/81 (genaue Darstellung) 235 Stück = 100.700 Mark.¹⁾ Der nach zwei Jahren mögliche Abschluß wurde skizziert, dabei wurde ein Umsatz von 100.000,-- Mark in Knetmaschinen und 20.000,-- Mark in Handelswaren angenommen. Als Gewinnspanne werden für Knetmaschinen 21 % und für Handelsware 10 % kalkuliert. Da er über die erforderliche Kapazität noch nicht verfügt, läßt Werner die größeren Maschinenmodelle bei Voith in Heidenheim herstellen, mit fortschreitender Ausweitung seiner Fabrik übernimmt er jedoch die Fertigung zunehmend in seine eigene Produktionswirtschaft.

Die erwähnten Handelswaren waren in der Hauptsache Transmissionen. Die Maschinenfabriken, die um diese Zeit meist wenig spezialisiert waren, stellten Transmissionen nor-

1) Werksarchiv, der große Wertzuwachs ist darauf zurückzuführen, daß im zweiten Jahr der Vorschau mehr größere und daher teurere Maschinen hergestellt werden sollten.

malerweise selbst her. Werner & Pfleiderer bildete hier eine Ausnahme. Die Firma war anfänglich auf das Produkt Knetmaschine spezialisiert. Transmissionen, Teigwagen, Sackkarren, Teigpressen und sogar Gasmotoren wurden als Handelswaren geführt, weil es der Kundschaft naheliegend erschien, diese ebenfalls bei Werner & Pfleiderer zu beziehen.¹⁾

Wie stark man bei Werner & Pfleiderer ursprünglich auf die Herstellung der Knetmaschine spezialisiert war und mit welcher Gründlichkeit man zu Werke ging, ist aus einem Versuchsprotokoll aus dem Jahre 1881 ersichtlich.²⁾ Werner ließ die Wirksamkeit seiner Maschinen bei einer vorausgesetzten Mischungshomogenität unter dem Gesichtspunkt des dafür erforderlichen Kraftbedarfs für Mehlteige, Eiernudelteige, Kreide und Kitt untersuchen, die ermittelten Kraftbedarfe wurden den künftigen Konstruktionen zugrunde gelegt. Offensichtlich hatte Werner die Bedeutung theoretischer Versuche gerade bei seinen Maschinen erkannt und die praktischen Folgerungen gezogen.

Infolge dieser Versuche wurde die Maschine für alle Bereiche, die mit Mischung und Knetung zu tun hatten, noch attraktiver. Die Anfragen nehmen ständig zu.

Auf der württembergischen Landesausstellung 1881, auf der auch Voith vertreten ist, stellt Werner & Pfleiderer einige seiner Universal-Knetmaschinen für Hand- und Kraftbetrieb aus, die letzteren sind mit einem von Pfleiderer konstruierten "Reversierapparat" ausgerüstet, der es gestattet, die Drehrichtung der Knetschaufeln umzukehren

1) Vergl. S. 41 unserer Ausführungen.

2) Versuchsprotokoll der TH München vom 28.4.1881, Werksarchiv.

und damit ihre Wirkungsweise zu erhöhen. Im Gegensatz zu Voith, der mit 5 verschiedenen Produkten schon ein recht breites Repertoire aufweist (vergl. S. 71), stützt sich Werner & Pfleiderer auf das neue Produkt Knetmaschine, das aber in 16 verschiedenen Ausführungen angeboten wird. Voith hat 145 Mitarbeiter, die erst vor einem Jahr gegründete Firma Werner & Pfleiderer deren 10. 1883 hat Werner & Pfleiderer 30 Mitarbeiter, davon 5 Angestellte. Es werden nun jährlich 100 Maschinen verschiedener Größen hergestellt, die in den verschiedensten Sparten Verwendung finden. In Prospekten wird schon eine nach Verwendungszwecken getrennte Aufstellung der Maschinen vorgenommen:

- I. Maschinen für Brotbäckerei, Schiffs- und Militärzwieback, Teigwaren und Keks,
- II. Maschinen für Wurst- und Fleischwaren, Konserven,
- III. Maschinen für chemische und pharmazeutische Produkte: Kitt, Farben, Lehm, Formsand, Sprengstoff,
- IV. Maschinen für Gummi- und Guttapercha-Fabrikation.

Dem damaligen Brauch entsprechend, werden bei jedem Verwendungszweck zahlreiche Referenzen zufriedener Kunden angeführt.

Auf dem Sektor der Brotbäckerei kamen für Werner & Pfleiderer Lieferungen an Militärbäckereien große Bedeutung zu. Privatbäckereien waren gegenüber Knetmaschinen vielfach noch höchst mißtrauisch. Traditionsgebundenheit und Überbleibsel zunftmässigen Denkens¹⁾ liessen sie mitunter zäh an der Teigknetung mit Händen oder Füßen (!) oder mit

1) Vergl. Gottl-Ottlilienfeld, Fr.v.: Wirtschaft und Technik... a.a.O., S. 48.

primitiven mechanischen Hilfsmitteln festhalten.¹⁾ Für Militärbäckereien bestand dagegen eher Anlaß, sich der Knetmaschine zu bedienen, denn die hier anfallenden großen Teigmengen liessen sich maschinell bedeutend leichter bewältigen. Die politisch bewegten 80er Jahre brachten zahlreiche Militäraufträge. "Unser Hauptgeschäft war damals die Militärbäckerei. Durch diese sind wir sukzessive in die Höhe gekommen."²⁾

Die Militäraufträge gaben aber auch Anstösse zur Ausweitung des Repertoires. Meist verlangten die zuständigen Offiziere nämlich, daß die komplette Einrichtung der Bäckerei übernommen und ausgeführt wurde, daß also auch Öfen, Ausstechmaschinen, Teigwalzen und die übrigen Bäckereieinrichtungen von einer Firma geliefert und montiert wurden. Da Werner & Pfleiderer damals nur über die Universal-Knetmaschine verfügte, mußten die übrigen Teile - wie gesagt - als Handelswaren bezogen werden. Hier machten sich die Verbindungen, die Pfleiderer durch seine Londoner Maschinenhandlung zu englischen Produzenten hatte, bezahlt. England hatte in den 80er Jahren im Bau von Öfen, Teigformmaschinen und Ausstechmaschinen für Großbäckereien einen Vorsprung, der sich daraus erklärt, daß die handwerklichen Kleinbäckereien, Betriebe mit 1 - 3 Beschäftigten, wie sie bei uns noch heute vielfach anzutreffen sind, dort frühzeitig in großen Einheiten aufgingen, während sich die deutschen Bäcker infolge der erwähnten zunftmässigen Bindungen noch lange Zeit der Industrialisierung widersetzen. Die englische Industrie war also schon auf den Bedarf von Großbäckereien eingestellt. Pfleiderer vermittelte die

1) Vergl. Fahr, J.: Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen... a.a.O., S. 54.

2) Erinnerungen eines Mitarbeiters, Werksarchiv.

Lieferung englischer Großöfen, Teigwalzen und Ausstechmaschinen, die Werner & Pfleiderer vorläufig als Handelswaren weitergab.

Im Jahre 1884 hatte Werner & Pfleiderer 20 Militärbäckereien auszurüsten. Neben der Lieferung von 20 Universal-Knetmaschinen eigener Produktion, mußten noch 20 Öfen, Ausstechmaschinen und Teigwalzen geliefert werden, die zusammen jeweils 15.000,-- Mark kosteten. Dagegen kosteten die Knetmaschinen jeweils nur 3.800,-- Mark. Aus dieser Gegenüberstellung läßt sich das große Wagnis ersehen, das die Firma damals einging, denn die Lieferungen standen unter Konventionalstrafe für pünktliches Eintreffen und gute Qualität. In beiden Punkten liessen aber die englischen Produzenten zu wünschen übrig. Hermann Werner, der auf höchste Qualität Wert legte, ließ Nacharbeiten und Änderungen durchführen, wo immer auch die kleinsten Mängel bestanden. Obwohl diese zusätzlichen Arbeiten das kleine, sich ausdehnende Werk stark belasteten, hatten sie doch den Vorteil, daß sich die Belegschaft mit den für sie neuen Produkten und den ihnen anhaftenden Problemen vertraut machen konnte. Das kam den Bestrebungen Werner's entgegen, der schon immer danach getrachtet hatte, seine Eigenproduktion auszudehnen, sobald er über die genügende Kapazität und ausreichendes technisches Wissen verfügte. "Alles aus einer Hand" war seine Devise, daher führte er das umfangreiche Sortiment von Handelswaren, wobei es ihm "weniger um den Verdienst als ums Prinzip"¹⁾ (dem Kunden ein vollständiges Angebot vorzulegen, d.Verf.) ging.

1) Brief Hermann Werner's an Paul Pfleiderer vom 7.2.1888, Werksarchiv.

Daß seine Firma, die sich inzwischen weithin einen guten Ruf erworben hatte, mit der Herstellung dieser Produkte gute Marktchancen und damit Verdienstmöglichkeiten haben würde, war dem umsichtigen Kaufmann klar. Diese Überzeugung drückt er in seinem Briefwechsel mit Pfeleiderer aus, mit dem er sich über Fragen der Firmenpolitik und über konstruktive Probleme abstimmt.¹⁾

Nachdem er die maschinellen und personellen Voraussetzungen geschaffen hat, betreibt Werner nun mit Nachdruck die Ausweitung seines Repertoires. Sie beginnt 1888 mit einem relativ einfachen Produkt, mit der Teigwalze, die im Prinzip zwar bekannt ist, durch Werner & Pfeleiderer jedoch weitgehend verbessert wird.²⁾ Ihre Funktion besteht darin, den von der Knetmaschine kommenden Teig bandförmig in die gewünschte Dicke auszuwalzen, damit er in der nächsten Bearbeitungsstufe zum gewünschten Backwerk geformt werden kann. Diese nächste Bearbeitungsstufe erfolgt in der Ausstechmaschine. Auch sie ist im Prinzip bekannt, in der technischen Ausgestaltung jedoch mangelhaft. Bei ihrer Entwicklung sind große technische Probleme zu überwinden. Nach 4-jähriger Entwicklungszeit verläßt 1892 die erste Zwieback- und Biskuitausstechmaschine System Werner & Pfeleiderer das Werk. Damit hatte sich die Firma das weite Gebiet der Feingebäckherstellung erschlossen, dessen Entwicklung schon in frühen Jahren auch in Deutschland industrielle Züge annahm.

Ebenfalls um das Jahr 1888 entwirft Werner eine Presse zum Auspressen von Nudelteig, auch hierzu gibt das Militär den

1) Werksarchiv.

2) DRP Nr. 45545 und Nr. 68826.

Anstoß. Für einen großen Auftrag einer Militärbäckerei in Lissabon waren u.a. Nudelpressen zu liefern. Zur weiteren Entwicklung solcher Pressen engagiert Werner einen Konstrukteur, der auf diesem Gebiet schon gearbeitet hat. Die erste Presse, die auf einem Entwurf Werners basiert, ist eine Spindelpresse; sie arbeitet also mechanisch im Gegensatz zu den allgemein üblichen hydraulischen Ausführungen. "Sie soll der hydraulischen Presse scharfe Konkurrenz bereiten, gleiche Leistung, gleiche Kraft (5 to Druck, der Verfasser) und wesentlich billiger sein."¹⁾ Mit dieser Presse, die 1889 ausgeliefert wird und den darauf basierenden Weiterentwicklungen dringt Werner & Pfleiderer in das Gebiet der Teigwarenfabrikation ein.

Die Frage des Ofenbaues rückt um 1888 durch den erwähnten Militär-Großauftrag, der auch die Lieferung von 16 Öfen umfaßt, in den Vordergrund. Nachdem man in früheren Jahren mit den unbefriedigenden englischen Öfen zu kämpfen gehabt hatte, war im Lauf der Zeit in Hamburg die Firma Wieghorst mit guten Ofenkonstruktionen auf den Plan getreten. Von ihr wurden zahlreiche Öfen bezogen. Werner versuchte dann die Firma Wieghorst aufzukaufen und entschloss sich, als dieser Versuch mißlang, in enger Zusammenarbeit mit Pfleiderer, der auf diesem Gebiet gute Kenntnisse besass, selbst Öfen zu bauen. 1890 verliessen die ersten 3 Öfen aus eigener Fertigung das Werk. Sie wurden an eine Bäckerei in Santiago de Chile verkauft. Auch im Ofenbau sichert sich die Firma dank konstruktiver Leistungen Hermann Werner's und Paul Pfleiderer's eine feste Position.²⁾ Die Zahl der Beschäftigten beträgt im Jahr 1890 200.

1) Brief an Paul Pfleiderer vom 23.10.1889, Werksarchiv.

2) DRP-Nr. 66841 für Hermann Werner, DRP-Nr. 67987 für Paul Pfleiderer.

Schließlich ist auf die Verwendung der Universal-Knetmaschine zur Herstellung von Schiesspulver hinzuweisen, die auf eine Anregung Pfeleiderer's aus dem Jahr 1878 zurückgeht: "Statt der üblichen Stampfwerke sollte doch auch unsere Knetmaschine geeignet sein."¹⁾ Es wurde eine Spezialausführung für Pulver konstruiert, die sog. Nito-Maschine, die großen Anklang fand. Einer der Hauptabnehmer wurde Dynamit Nobel. Damit war auch der Weg in die Sprengstoffindustrie gefunden.

Nach dieser starken und tiefgreifenden Ausweitung des Repertoires geht Hermann Werner nun zielstrebig daran, seine Marktbeziehungen auszuweiten. Um tiefer in den Markt der K u. K Monarchie eindringen zu können und wegen der hohen österreichischen Einfuhrzölle, hatte er schon längere Zeit die Gründung einer Tochtergesellschaft in Wien erwogen.²⁾ Von einer gutgehenden Filiale in Österreich erhofft er sich auch die Belebung des Geschäfts mit Italien. Mit der ihm eigenen Gründlichkeit prüft er aber alle dafür und dagegen sprechenden Faktoren genau. In einem Brief an einen Experten in Fragen der Zollpolitik und solchen, die Österreich betreffen, stellt er folgende konkrete Fragen:

- " 1. Läßt sich annehmen, daß der hohe Eingangszoll von 17,-- Mark pro 100 kg noch eine Anzahl von Jahren dauern wird ... ?
2. Erscheint eine solche Unternehmung in Österreich heutzutage überhaupt geraten?
3. Ist Wien der richtige Platz?
4. Wie sind die Steuerverhältnisse gegenüber den deutschen Verhältnissen, speziell für Wien, wo ein großer Stadtschaden (vermutlich Gewerbesteuer, der Verf.) in Betracht kommen wird?" 3)

1) Brief an Hermann Werner, Werksarchiv.

2) Vergl. die entsprechenden Maßnahmen bei J.M. Voith u. K. Krauss.

3) Brief vom 27.1.1888, Werksarchiv.

Den Ausschlag zur Gründung in Wien gibt schließlich ein Patentstreit mit einer Wiener Firma, den Werner "als Österreicher gegen Österreicher" führen will, weshalb er den ohnehin gehegten Plan der Gründung im Jahre 1889 verwirklicht. Im Jahr 1890 hat die Wiener Firma schon 20 Mitarbeiter, ihr Repertoire ist das gleiche wie das des Stammhauses, in dem in diesem Jahr die 2.000ste Knetmaschine hergestellt wird. Mit der Gründung der Wiener Firma geht Werner & Pfleiderer ähnliche Wege wie Voith mit seiner Tochtergründung in St. Pölten.

Die Beteiligung von Werner & Pfleiderer an der Weltausstellung 1893 in Chicago bringt eine so rege Nachfrage nach den Erzeugnissen der Firma, daß Werner sich entschließt, im Jahr 1896 eine Fabrik in Saginaw/Michigan zu gründen, um mit ihr den amerikanischen Markt zu versorgen. In diesem Jahr ist in Cannstatt die 3.000ste Universal-Knetmaschine hergestellt worden, in einem Jahr werden 500 Maschinen gefertigt.

Paul Pfleiderer fügt in dieser Zeit das vorläufig letzte Produkt in das Repertoire von Werner & Pfleiderer ein. Durch seine Verbindung zu der englischen Firma Pointon, die eine brauchbare Teigteilmaschine entwickelt hat, sichert er für Werner & Pfleiderer 1894 vorläufig das Alleinverkaufsrecht dieser Maschine. 1897 erhält Werner & Pfleiderer die Fabrikationslizenz. 1905 wird die Firma "Lewis Pointon Ltd." gelöscht, sie verbindet sich mit der im Jahr 1893 durch Fusion entstandenen "Werner, Pfleiderer & Perkins Ltd." Die Anregung zum Bau der Teigteilmaschine hatte der Ingenieur Charles Pointon im Jahr 1890 von dem Bäcker Lewis erhalten.¹⁾ Diese Maschine stellte

1) Urkunden hierüber im Werksarchiv.

eine wichtige Ergänzung des Programmes von Werner & Pfleiderer dar, denn sie erübrigte die mühsame Arbeit des manuellen Abteilens und Wiegens der einzelnen Teigstücke und konnte sowohl in der handwerklichen Bäckerei wie in der industriellen Brot- und Gebäckherstellung eingesetzt werden.¹⁾

Werner & Pfleiderer konnte in den 90er Jahren folgendes Repertoire aufweisen:

Universal-Misch- und Knetmaschinen für folgende Anwendungsbereiche:

- I. Herstellung von Wurst- und Fleischwaren und von Konserven.
- II. Herstellung chemischer und pharmazeutischer Produkte, wie: Kitt, Farben, Sprengstoffe, Arzneimittel.
- III. Herstellung von Gummi- und Guttaperchamassen.
- IV. Herstellung von Teigen für Weizen- und Roggenbrote, Schiffs- und Militärzwieback, Teigwaren und Keks.

Obwohl nur auf einer Maschinenart basierend, muß das Repertoire in dieser Form schon als breit angesprochen werden, denn es bietet die Verwendung der Maschine in den unter (I - IV) aufgeführten Industrien. Es erfuhr eine erstmalige Erweiterung bei den unter (IV) aufgeführten Produkten für die Mehlerarbeitung durch die Aufnahme von:

- 1. Teigwalzen
- 2. Ausstechmaschinen
- 3. Nudelpressen
- 4. Öfen
- 5. Teigteilmaschinen.

1) Einzelheiten hierzu vergl. Fahr, J.: Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen ... a.a.O., S. 108.

Im Sektor Mehlerarbeitung ist also eine beachtliche Verbreiterung des Repertoires insofern eingetreten, als zu der Knetmaschine auch noch die Produkte (1 - 5) angeboten werden. Obwohl keine Unterlagen darüber zu finden waren, ist anzunehmen, daß das Repertoire auch frühzeitig vertieft wurde, indem die genannten Produkte ziemlich bald auch in verschiedenen Größen und Ausführungen hergestellt wurden. Für diese Annahme spricht die Tatsache, daß in der mehlverarbeitenden Industrie von jeher sehr vielfältige Sonderwünsche hinsichtlich der Größe und Ausführung der Produkte geltend gemacht wurden, was sich auch an der Universal-Knetmaschine zeigt, die praktisch von Anbeginn in verschiedenen Größen und Ausführungen hergestellt wurde.

Es ist bemerkenswert, daß diese erhebliche Ausweitung des Repertoires nach Breite und Tiefe im wesentlichen in der kurzen Zeitspanne von 9 Jahren durchgeführt wurde (1888 Teigwalze, 1889 Nudelpresse, 1890 Ofenbau, 1892 Ausstechmaschine, 1897 Teigteilmaschine). Berücksichtigt man den konstruktiven Aufwand, der zu treiben war, um die zwar bekannten, aber für Werner's Ansprüche unbefriedigenden Erzeugnisse zur Produktionsreife zu bringen, so zeigt sich, mit welcher Energie sich Hermann Werner und Paul Pfeleiderer der Ausweitung ihres Repertoires widmeten. Begünstigt und beschleunigt wurde sie insbesondere durch die Militäraufträge. Wir haben hier vorausschauendes unternehmerisches Handeln vor uns, in dessen Verlauf neue Fertigungskapazitäten ebenso planmäßig geschaffen wurden, wie die notwendige Schulung der Mitarbeiter auf die neuen Produkte erfolgte.

Auf der Grundlage des dargestellten Repertoires gestaltete sich die Tätigkeit von Werner & Pfeleiderer bis zum Ende

des 1. Weltkrieges mit stetigem Erfolg, der der Konzeption von Hermann Werner und Paul Pfleiderer ("Eigenproduktion von Erzeugnissen, die die Universal-Knetmaschine ergänzen, alles aus einer Hand") recht gab. Die Konzentration auf bestimmte Schwerpunkte bei allem Streben nach Ausweitung des Repertoires zeigt sich u.a. auch darin, daß man in der Wiener Tochterfirma den Bau von Flugmotoren nach dem 1. Weltkrieg wieder aufgab, um eine Zersplitterung zu vermeiden und um auf das ursprüngliche Repertoire zurückzukommen. Das Repertoire des Cannstatter Werkes wurde durch den Krieg insofern beeinflusst, als man die Maschinen und Anlagen für Mehlerverarbeitung und Teigwarenherstellung auf die Bedürfnisse des Militärs auszurichten hatte; durch den Militärbedarf nahmen die Aufträge in diesem Bereich stark zu. Das gleiche gilt für die Aufträge über Knetmaschinen zur Sprengstoffherstellung, so daß während des Krieges erheblich expandiert werden konnte. Das Eigentum an den Werken in Amerika und England ging während des Krieges durch Beschlagnahme verloren.

Im Jahr 1920 hat Werner & Pfleiderer ca. 600 Mitarbeiter. Im Repertoire treten von neuem umfangreiche Änderungen ein, die zu einem Teil durch die konstruktive Ausrichtung der Firma, zum anderen durch neue Entwicklungen in der Industrie hervorgerufen werden. Infolge der vielseitigen Anwendbarkeit der Universal-Misch- und Knetmaschine in der Mehlerverarbeitung, der Chemie und Pharmazie, der Lack- und Farben-, der Sprengstoff- und der Gummiherstellung stand Werner & Pfleiderer von Anfang an mit diesen Industriezweigen in Verbindung. Anregungen von seiten der Kunden und eigene Beobachtungen der Entwicklung führten zur Herstellung neuer Produkte.

Die Teigwarenherstellung hatte schon frühzeitig industriellen Charakter angenommen. Die Produktion erfolgte

bald unter hohem Einsatz von Maschinen und maschinellen Anlagen, war also kapitalintensiv und tendierte zur kontinuierlichen Arbeitsweise, wofür sich der Stoff Teig ohnehin gut eignet.¹⁾ Sie verlangte die kontinuierliche Trocknung der ausgepreßten Teigwaren. Um diese Wünsche befriedigen zu können, hatte Werner & Pfleiderer 1909 eine auf die Herstellung von Trockenöfen spezialisierte Firma übernommen. Nachdem diese Öfen mit der von Werner & Pfleiderer entwickelten sog. Zyklotherm-Heizung ausgerüstet worden waren, wurden sie mit gutem Erfolg zur Trocknung von Teigwaren eingesetzt. Die mechanisch arbeitenden Teigwarenpresen hatten sich nicht bewährt, man mußte hydraulische Pressen entwickeln. Der hieraus resultierende Kontakt mit der Hydraulik brachte neben der Teigwarenpresse hydraulische Pressen zum Seihen von Pulver, womit auch auf dem Gebiet der Sprengstoffindustrie die Breite des Repertoires um ein Produkt erhöht war.

Als in den 20er Jahren auch die Brotherstellung industrielle Züge annahm, mußte dieser Entwicklung durch die Konstruktion von kontinuierlich und möglichst weitgehend automatisch arbeitenden Anlagen entsprochen werden. Bei der Konstruktion kontinuierlich arbeitender Durchlauföfen konnte auf die auf dem Gebiet der Teigwarentrocknung gemachten Erfahrungen zurückgegriffen werden. Die dem Durchlaufofen vorgeschalteten Einrichtungen mußten in ihrer Leistung (Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit) auf die vom Ofen diktierte Leistung abgestimmt werden. Es wurde notwendig, die verschiedensten Einrichtungen zu konstruieren, die den für die kontinuierliche Arbeitsweise charakteristischen, ständigen Materialtransport gewährleisten.²⁾ Wurde beispielsweise zur Gärung das Gebäck frü-

1) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren ... a.a.O., S. 48.

2) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren ... a.a.O., S. 93.

her in einem Gärraum abgestellt, aus dem es nach der vorgeschriebenen Gärzeit wieder entnommen wurde, so wird es nun in stetigem Transport durch einen Gärschrank geleitet; die Transportgeschwindigkeit ist nach Maßgabe der gewünschten Verweilzeit regelbar. Bearbeitungsvorgänge, die früher nur durch Menschenhand ausgeführt worden waren, wurden nun im Interesse höherer Leistung und größerer Hygiene automatisiert. Beispiele sind der Langroller und die Wirkmaschine bei der Brotherstellung.¹⁾

Der Beschäftigung mit Problemen der Hydraulik zur Herstellung hydraulischer Teigwarenpressen, aus der schon die erwähnte Pulverpresse entstanden war, erwachsen weitere Arbeitsbereiche. Es wurde eine "Gruppe Hydraulik" eingerichtet, deren Mitarbeiter mit der Konstruktion hydraulischer Anlagen und Einrichtungen und mit der Suche nach neuen Anwendungsmöglichkeiten beschäftigt waren. Zunächst blieb man beim Bau von Pressen. Es entstanden Ballen- und Packetierpressen, Anspritzpressen für Rohrluppen, Blechformpressen, Elektroden- und Kalandrierpressen. Mit zunehmender Entwicklung der Regel- und Steuertechnik drang man auch in dieses Gebiet ein und produzierte hydraulische Ventilsteuerungen, ölhydraulische Steuerschieber für halb- und vollautomatischen Arbeitsablauf. Mit ihnen war es möglich, hydraulisch arbeitende Ausbalancieranlagen und Entzunderungsanlagen für die eisenschaffende Industrie zu liefern.

In jener Zeit setzte in der Fahrzeugindustrie eine starke Entwicklung zur Serien- und Massenfertigung ein. Aufbauend auf den Erfahrungen, die man auf dem Gebiet der Trocknung, der Heizungstechnik und der kontinuierlichen

1) Einzelheiten hierzu: Vergl. Fahr, J.: Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen ... a.a.O., S. 108.

Arbeitsweise hatte, begann man bei Werner & Pfleiderer mit der Entwicklung von Anlagen zur Lackierung und Trocknung der Fahrzeugteile. Über die Fahrrad- und Motorradindustrie gelang es, in die Automobilindustrie einzudringen. Dabei waren anfänglich große Widerstände zu überwinden, denn Werner & Pfleiderer hatte sich bisher hauptsächlich auf dem Gebiet der Mehlverarbeitung betätigt, was im Firmentitel "Cannstatter Dampfbackofenfabrik" zum Ausdruck kam. Die Kundschaft in der Automobilindustrie war infolge dieses "Image" nicht ohne weiteres geneigt, Werner & Pfleiderer die erforderliche Leistungsfähigkeit auch auf dem Gebiet der Karosserietrocknung zuzutrauen. Erst nach erheblichen Anstrengungen gelang es, in der Automobilindustrie Fuß zu fassen. Um das Image zu verbessern, wurde im Jahre 1928 der Firmentitel geändert in "Werner & Pfleiderer Maschinenfabriken und Ofenbau". In den 30er Jahren liefen Aufträge von allen größeren Pkw-, Fahrrad- und Motorradherstellern zur Lieferung von Lacktrocknungsanlagen ein.

Nachdem man bei Werner & Pfleiderer die zunehmende Automobilisierung in den 20er und 30er Jahren erkannt hatte und in der Universal-Knetmaschine eine zur Herstellung von Gummimischungen bestens taugliche Maschine besaß, erwarb man sich auch die Reifenindustrie als Kundschaft. Mit dem sog. Gummikneter wurde Werner & Pfleiderer zu einem der wichtigsten Lieferanten für diesen Industriezweig. Als Mitte der 20er Jahre in der chemischen Industrie die Umwandlung von Alkalizellulose in das plastische Xanthogenat in einer einzigen Maschine ermöglicht worden war, zeigte sich wiederum die Überlegenheit des Prinzips der zweiwelligen Maschine von Werner & Pfleiderer. So gelang ein weiteres Eindringen in die chemische Industrie, in der nun neben den Ausführungen der Maschine zum Mischen von Farben und Lacken und zur Arzneimittelherstel-

lung mit der als Xanthat-Maschine bekannt gewordenen Ausführung der Universal-Knetmaschine der Anschluß an die Kunststoffherstellung gefunden war, deren weitreichende Entwicklung schon besprochen wurde. Besonders im 2. Weltkrieg gewann die Xanthat-Maschine stark an Bedeutung im Repertoire von Werner & Pfleiderer.

Bei Ausbruch des 2. Weltkrieges hat Werner & Pfleiderer 1.200 Mitarbeiter. Durch die Rüstungsproduktion treten keine wesentlichen Änderungen im Repertoire ein. Im Sektor Mehlerverarbeitung werden in großem Umfang fahrbare Feldbacköfen und Knetmaschinen für Wehrmachtsbäckereien hergestellt. Aufträge über die Lieferung von Xanthatmaschinen nehmen erheblich zu, dasselbe gilt für Trocknungsanlagen und für die Produkte der Gruppe Hydraulik, die in der Ausdrucksweise jener Zeit ebenfalls "kriegs- und lebenswichtig" waren. Somit mußten nur in unbedeutendem Umfang Rüstungsaufträge übernommen werden. In kleinen Mengen wurden Geschossteile und später Teile von Leitwerken für die V_1 und V_2 hergestellt.

Bei Kriegsende ist das Werk stark zerstört, die Zahl der Mitarbeiter auf 600 zusammengeschmolzen. Auch Werner & Pfleiderer orientiert sich an der veränderten Bedarfsstruktur der unmittelbaren Nachkriegszeit. Es werden einfache, aus Blech gefertigte Kochherde für Holz- und Kohleheizung und sog. "Kanonenöfen" für Haushalte hergestellt, ausserdem einachsige Handwagen mit Stahlbereifung.

Der allmähliche Eintritt normaler Verhältnisse bringt zunächst eine Rückkehr zum Repertoire der Vorkriegszeit, dann Weiterentwicklungen bekannter Erzeugnisse, wie z.B. den intermittierend arbeitenden Etagenbackofen für die handwerkliche Bäckerei, der in Zusammenarbeit mit der Wiener Tochterfirma entwickelt wurde, und den kontinuier-

lich arbeitenden Netzbandofen für die Brot- und Gebäckindustrie, dessen Konstruktion von dem sog. Kettenofen der Vorkriegszeit abgeleitet ist. In zeitlicher Reihenfolge kommt der erste "Auftragsboom" aus dem Bäckerhandwerk, ihm folgt in geringem zeitlichem Abstand die Brot- und Gebäckindustrie. Auf dem Gebiet der Teigwarenindustrie hatte Werner & Pfleiderer schon vor dem 2. Weltkrieg den Anschluß verloren, weil vor allem in Italien sich eine starke Konkurrenz an Herstellern von Pressen und Trockenanlagen für Teigwaren etabliert hatte. Nach dem Krieg erfuhr der Auftragseingang aus der Teigwarenindustrie eine kurze Wiederbelebung, kam aber endgültig zum Erliegen, als die Teigwarenindustrie ihre Verbindungen zu ausländischen Maschinenlieferanten, vor allem in Italien, wieder anknüpfen konnte. Aus der stark expandierenden Fahrzeugindustrie kamen Aufträge über Anlagen zur Oberflächenbehandlung, gleichzeitig entstand ein hoher Bedarf an Gummiknetern bei der Reifenindustrie. Im Sektor Hydraulik wurde in den 50er Jahren eine hydraulische Presse zur Herstellung der neuartigen Langspielplatten aus Kunststoff entwickelt.

Ebenfalls in den 50er Jahren setzte die chemische Industrie Deutschlands mit großem Aufwand zur Herstellung von Kunststoffen an. Da Werner & Pfleiderer durch die Xanthatmaschine seit Jahren mit den einschlägigen Firmen in Kontakt stand, war es unausbleiblich, daß man nun auch mit dieser Entwicklung in Berührung kam. Die deutsche Kunststoffindustrie, die infolge des Krieges ihr ursprünglich hohes Niveau auf diesem Gebiet verloren hatte, studierte die Herstellungsmethoden Amerikas als des führenden Landes in der Kunststoffproduktion und wurde dadurch von Anfang an zur kontinuierlichen Arbeitsweise geführt.

Um die als günstig beurteilten Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Herstellung von Maschinen für die Kunststoffherstellung nutzen zu können, mußte Werner & Pfleiderer eine kontinuierlich arbeitende Maschine zur Aufbereitung der Kunststoffe durch Polymerisation und Hochdrucksynthese anbieten können. Es war auch erwogen worden, Maschinen und Einrichtungen zur Kunststoffverarbeitung herzustellen, wie z.B. Extruder, Kunststoffpressen und ähnliche, doch liess man diese Überlegung fallen, weil auf diesem Gebiet schon zahlreiche Firmen tätig waren, während in der kontinuierlichen Kunststoffaufbereitung noch eine Lücke klaffte. Auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung hätte die mit hohen Gemeinkosten der Konstruktion belastete Spezialmaschinenfabrik Werner & Pfleiderer zwar wahrscheinlich brauchbare Produkte liefern können, jedoch wären diese in Hinsicht auf den Preis nur schwer konkurrenzfähig gewesen. Ausserdem war man der Meinung, daß das know how, das man allgemein über Verfahren zur Stoffvereinigung besaß, auch auf dem Gebiet der kontinuierlichen Kunststoffaufbereitung mit Erfolg anzuwenden wäre. Durch gute Verbindungen zu einem bestimmten Kunststoffhersteller kam man an ein Patent, das im Jahre 1949 an einen der Mitarbeiter dieser Firma erteilt worden war. Nach langwierigen Entwicklungsarbeiten entstand daraus die zweiwellige kontinuierliche Kunststoffschneckenpresse, die zu einem großen Erfolg wurde und in kurzer Zeit der neugebildeten Abteilung Kunststoff-Chemie zu einer kräftigen Entwicklung verhalf. Die meisten namhaften Kunststoffhersteller in Europa und in Übersee sind heute mit dieser Maschine versehen. Starke Anstrengungen werden bei Werner & Pfleiderer gemacht, um durch Neuentwicklungen den Anschluß an die Kunststoffindustrie zu halten.

In dem Zweig der Maschinen zur Kunststoffherstellung wurde zum ersten Mal das altbewährte Prinzip der absatzweise ar-

beitenden, zweiwelligen Misch- und Knetmaschine zugunsten ebenfalls zweiwelliger, jedoch kontinuierlich arbeitender Maschinen verlassen. Kenntnisse auf dem Gebiet der Verarbeitung von Massen aller Dispersionsgrade, die von der Universal-Knetmaschine her vorhanden waren und Kenntnisse auf dem Gebiet der kontinuierlichen Arbeitsweise, die man seit Jahren durch die Herstellung kontinuierlicher Anlagen für die Mehlerarbeitung und Oberflächenbehandlung besaß, hatten zum Erfolg dieser Entwicklung verholfen.

Von der Gruppe Kunststoff-Chemie traten Rückwirkungen auf die Gruppe Mehlerarbeitung ein. Die Brot- und Gebäckindustrie hatte in den Jahren 1958 - 1962 in Deutschland einen starken Aufschwung genommen. Bis auf die Knetung des Teiges liefen hier schon alle Vorgänge kontinuierlich ab. Durch die absatzweise Teigknetung entstand in der Kneterei von Brot- und Gebäckfabriken immer ein störender Engpass. Es lag nahe, auch für die Brot- und Gebäckindustrie kontinuierliche Teigknetmaschinen zu entwickeln und es zeigte sich, daß man dabei auf die Erfahrungen zurückgreifen konnte, die man bei der Kunststoffaufbereitung gemacht hatte. So erfuhr das Repertoire für die Gebäckindustrie eine Erweiterung durch je eine kontinuierlich arbeitende Maschine zur Herstellung von leichten Teigen für Weizen- und Roggenbrot und von schweren Teigen für Gebäck.¹⁾ Neben diesen reinen Neuentwicklungen wurden in allen übrigen Zweigen des Repertoires Weiterentwicklungen zu seiner Abrundung betrieben. Der Erfolg dieser Entwicklung des Repertoires schlägt sich in der erheblich gestiegenen Zahl der Mitarbeiter nieder. Sie beträgt im Jahr 1965 3.500.

1) Einzelheiten hierzu: Vergl. Fahr, J.: Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen... a.a.O., S. 91 ff.

Die Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer zu seiner heutigen Gestalt ist letzten Endes auf die Universal-Knetmaschine zurückzuführen. Dadurch, daß diese Maschine universell verwendbar war, kam Werner & Pfleiderer von Anfang an mit verschiedenen Industriezweigen und deren technologischen Problemen in Berührung. Zwar waren diese Probleme in jener Zeit noch nicht so schwierig wie heute. Es ging im wesentlichen darum, wenigstens einigermaßen homogene Mischungen herzustellen; weitergehende Forderungen wurden noch nicht gestellt. Daß die Maschine jedoch die Herstellung verwendbarer Mischungen ermöglichte, war ein Grund dafür, daß sie sich auf den verschiedenen Gebieten durchsetzen konnte.

Die Konstruktionsidee Freyburgers brachte die entscheidende Verbesserung, die technische Leistung von damals ist also durchaus mit heutigen Leistungen auf dem Gebiet der Technik vergleichbar. Es ist Pfleiderers Verdienst, die günstige Konstruktion der Maschine und ihre Entwicklungsmöglichkeiten erkannt und die entschiedenen Verbesserungen an der anfänglich ziemlich roh gestalteten Maschine ausgeführt zu haben. In Ergänzung dazu hat Werner die zielstrebige ökonomische Ausnutzung des Konstruktionsprinzips betrieben. Charakteristisch für die zur Aufstellung fester Grundsätze neigende Einstellung Werners sind die erwähnten Versuche über die Leistungsaufnahme von Knetmaschinen. Eine Parallele hierzu haben wir im Fall der Firma Voith, die im Jahre 1900 eine Turbinenversuchsanstalt errichtete und im übrigen stets eng mit der Wissenschaft zusammenarbeitete.

In der Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer können wir ziemlich deutlich abgrenzbare Bewegungen unterscheiden. Die erste "Welle" trat um die Mitte der 80er Jahre ein, als Kapazität und Finanzkraft des Werkes eine

Ausdehnung der Eigenproduktion erlaubten. Obwohl die "Keimzelle" des Repertoires, die Universal-Knetmaschine, schon vielfache Anwendung gefunden hatte, gingen die Bestrebungen in dieser ersten Phase dahin, das Repertoire nur auf dem Sektor der Mehlerarbeitung zu erweitern. Folgende Gründe dürften dafür maßgebend gewesen sein:

Die meisten Universal-Knetmaschinen waren in jener Zeit an mehlverarbeitende Betriebe ausgeliefert worden, so daß aus diesen Kreisen auch die meisten Anfragen nach weiteren für die Mehlerarbeitung geeigneten Maschinen kamen. Daher war man auch mit den Problemen dieser Betriebe am innigsten vertraut und hatte den besten Einblick in ihre schon vorhandenen und in Zukunft entstehenden Bedürfnisse. Der Kundenkreis war groß, die Gebäckindustrie, deren Entwicklung im Ausland schon eingesetzt hatte, ließ bis auf weiteres günstige Absatzmöglichkeiten erwarten. Dagegen waren die chemische und die Gummi-Industrie noch nicht so weit entwickelt, daß von ihnen vorläufig bedeutende Aufträge erwartet werden konnten. Schließlich lag ein Grund wohl auch in der Persönlichkeit Werner's, der eine Zersplitterung der Kräfte vermeiden wollte.

Die um das Jahr 1920 eingetretene zweite Phase der Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer stellt sich grundlegend anders dar. Sie wurde vorwiegend durch die kräftige Entwicklung der Kraftfahrzeug-, mit ihr verbunden der Gummiindustrie und der chemischen Industrie beeinflußt. Angesichts der schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse strebte man danach, auf möglichst vielen Gebieten Fuß zu fassen. Die Existenz der Universal-Knetmaschine erlaubte es, ohne zu großen konstruktiven Aufwand

an der Entwicklung der chemischen und der Gummi-Industrie teilzunehmen. Ebenso verhielt es sich mit dem Sektor Trocknung, auf dem man von der Mehlerarbeitung her Kenntnisse hatte, die man nun anwenden konnte.¹⁾ Gewisse Vorkenntnisse bestanden auch auf dem Gebiet der Hydraulik, so daß hier ebenfalls weiterentwickelt werden konnte.

Während in der ersten Phase mehr die technischen Pionierleistungen im Vordergrund standen, treten nun ökonomische Überlegungen deutlicher in Erscheinung, die darauf abzielen, vorhandenen technischen Kenntnissen mit vertretbarem Aufwand neue Anwendungsgebiete zu erschliessen und damit den Anschluß an die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zu halten und dem Repertoire eine Vielfalt zu geben, die dem Unternehmen Sicherheit gewährleistet.

Diese Tendenz tritt in der dritten Phase der Entwicklung des Repertoires noch deutlicher zutage, als in den 50er Jahren der zunehmenden Bedeutung der Kunststoffindustrie durch Erwerb der Patente für eine kontinuierliche Maschine zur Kunststoffherstellung, deren Fabrikation und die Einrichtung einer ganzen Abteilung Kunststoff-Chemie Rechnung getragen wird. Diese Erscheinung und die Entwicklung kontinuierlicher Anlagen zur Teigaufbereitung für die inzwischen veränderten Anforderungen der Brot- und Gebäckindustrie als Rückwirkung vom Sektor Kunststoff lassen die Überordnung ökonomischer Erwägungen erkennen. Das geht auch daraus hervor, daß der Repertoirebereich "Teigwarenindustrie" verlassen wurde, nachdem hier der Anschluß an das "Programmniveau der Konkurrenz"²⁾ nur mit unvertretbar hohen konstruktiven Anstrengungen gelungen wäre.

1) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren... a.a.O., S. 21.

2) Vergl. Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm ... a.a.O., S. 128.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
WERNER & PFLEIDERER KG.

Stand: 1965

- I. Maschinen und Anlagen zur Mehlerarbeitung
- II. Maschinen und Anlagen für die chemische und
 verwandte Industrien
- III. Maschinen und Anlagen für Verfahrenstechnik
 in der chemischen und in verwandten Industrien
- IV. Anlagen zur Oberflächenbehandlung
- V. Hydraulische Einrichtungen

I. Maschinen und Anlagen zur Mehlerarbeitung für
 die handwerkliche Brotbäckerei, die industrielle
 Brotbäckerei und die Keks- und Bisquitindustrie

- 1. Maschinen und Anlagen zur Mehlaufbereitung,
 Mehrzweckmaschinen zum Auflockern und Sieben
 des Mehles, Mehlsilos, Mischsilos und pneu-
 matische Mehlförderungsanlagen.

- 2. Teigherstellung und aufbereitung,
 Misch- und Knetmaschinen in verschiedenen
 Größen und Ausführungen, kontinuierliche
 Teigherstellungsanlagen, Wassermisch- und
 Messgefäße, Teigteilmaschinen, Teigwalzen,
 Ausstechmaschinen, Gärschränke.

3. Backeinrichtungen

Etagenbacköfen, Backautomaten, Durchlauföfen in verschiedenen Größen und Ausführungen mit Backflächen bis über 100 qm.

II. Maschinen und Anlagen für die chemische und verwandte Industrien

1. Für die Aufbereitung von Gummi- und Kunststoffmischungen, Hochleistungsinnenmischer in Labor- und Betriebsgrößen, Kautschukspalter, Lösungsmaschinen, Siebmaschinen für Füllmittel und Chemikalien.
2. Für die Chemiefaserindustrie
Universalzerfaserer, kontinuierlich arbeitende Kammerzerfaserer, Simplex-Xanthat-Maschinen zum Sulfidieren und Lösen, Dresierzentrifugen und Dissolver.
3. Für die Bearbeitung von Farben, Lacken und strengen Massen
Dispersionsknetter, Misch- und Knetmaschinen in verschiedenen Ausführungen.
4. Für die Herstellung teigartiger Mischungen, Pasten und Fliessender Massen
Misch- und Knetmaschinen in vielen Größen und Sonderausführungen, Simplex-Mischer, Schnellknetter, Sieb- und Passiermaschinen.

III. Maschinen und Anlagen für Verfahrenstechnik

1. Für die kontinuierliche Gelierung und Granulierung von PVC
Plastifikatoren mit Granulier- und Kühlvorrichtung.
2. Für die kontinuierliche Aufbereitung von Thermoplasten einschl. ihrer Granulierung
zweiwellige Knetscheiben-Schneckenpressen einschl. aller Zubehörteile,
Dosiereinrichtungen, Wasserbäder und Granuliertorrichtungen, Kühleinrichtungen.

IV. Anlagen zur Oberflächenbehandlung

zum Vorbehandeln, Lackieren und Trocknen metallischer Werkstücke,

automatische Waschmaschinen für die chemische Vorbehandlung der zu lackierenden Werkstücke,

Lackieranlagen für das Spritz-, Tauch- oder Flowcoating-Verfahren,

Trockenanlagen mit Heissluftumwälzung oder Infrarot-Dunkelstrahlung.

V. Hydraulische Einrichtungen

1. Pressen

Anspritzpressen für Rohrluppen, Ballen- und Packetierpressen, Blechformpressen, Elektrodenpressen, Heizplattenpressen, Kunststoffpressen.

2. Steuerungen

Hydraulische Ventilsteuerungen, ölhydraulische Steuerschieber für Handbetätigung für halb- oder vollautomatischen Arbeitsablauf bis zur vielseitigen Programmsteuerung, hydraulische Ausbalancieranlagen, hydraulische Entzunderungsanlagen für Walzstraßen.

3. KRAUSS-MAFFEI AG., München

Als am 17. Dezember 1835 mit der Strecke Nürnberg-Fürth die erste Eisenbahnverbindung Deutschlands in Betrieb genommen wurde, bedeutete das eine Herausforderung an die Unternehmerschaft der Städte München und Augsburg, die sich ebenfalls seit längerem mit Plänen für den Bau einer Eisenbahnstrecke getragen hatte. Im Juli des Jahres 1835 hatten mehrere Augsburger Bürger ein Eisenbahnkomitee gebildet. In München hatte der Bankier und Fabrikbesitzer J.A. von Maffei ein aus Münchener Unternehmern zusammengesetztes Komitee mit dem gleichen Ziel einberufen, nämlich der Errichtung einer Bahnlinie von München nach Augsburg. Beide Komitees vereinigten sich Ende 1835 und gründeten einen Aktienverein, in dessen Vorstand J.A. von Maffei gewählt wurde. Es wurden Lieferverträge auf je 2 Lokomotiven mit einem Tender mit den englischen Firmen Robert Stephensen & Co., Newcastle, Sharp, Roberts & Co. in Manchester und Fenton, sowie Murray & Jackson in Leeds abgeschlossen. Der jeweils 2. Tender sollte in München gefertigt werden.¹⁾

Bei dieser Gelegenheit kam Maffei zum ersten Mal mit der "großen Mechanik" - in heutiger Ausdrucksweise mit dem "Schwermaschinenbau" - in Berührung. Der 1790 geborene Maffei hatte eine solide geisteswissenschaftliche und kaufmännische Ausbildung genossen. Als junger Mann begeisterte er sich auf seinen Reisen an den Schönheiten Italiens und wollte eigentlich Künstler werden. Um den Ehrgeiz des Sohnes in kommerzielle Bahnen zu lenken, betraute ihn sein Vater mit der Leitung einer ihm gehörenden Tabakfabrik in München. In dieser Stellung vergaß

1) Krauss-Maffei-Dokumente, eine Studie zum 125-jährigen Bestehen der Krauss-Maffei-AG., S. 3.

Maffei seine künstlerischen Ambitionen. Als Fabrikbesitzer wurde er bald in den Kreis der Honoratioren aufgenommen, so 1821 in das Gemeindegremium der Stadt München. 1835 beteiligte er sich wesentlich an der Gründung der Bayrischen Hypotheken- und Wechsel-Bank. Im Gegensatz zu unseren bisherigen Beispielen, bei denen die Gründer der Unternehmen aus dem Stand der Handwerker hervorgingen, haben wir in Maffei den Typ des vermögenden, großzügigen und weitblickenden Unternehmers vor uns, der die Dinge vorwiegend von der kaufmännischen Seite her sieht und dem die Technik mehr zur Verwirklichung seiner Ideen dient.¹⁾

Der hohe Preis für die in England bestellten Lokomotiven von 30.000,-- Gulden einschließlich Transport, Zoll und Mauthkosten, die Schwierigkeiten bei ihrer Beschaffung und die Gefahren bei ihrem Transport liessen in Maffei den Entschluß reifen, selbst Lokomotiven herzustellen. Hierin wurde er dadurch bestärkt, daß um diese Zeit überall in Deutschland starke Bestrebungen zur Verbesserung des Verkehrswesens durch den Bau von Eisenbahnen im Gange waren. Maffei erhoffte sich gute Geschäfte durch die Fabrikation von Lokomotiven.

Noch im Jahr 1837 bot sich ihm die Gelegenheit, ein Hammer- und Walzwerk zu kaufen. Der Standort dieses Werkes sollte sich später für den Bau von Lokomotiven als denkbar ungeeignet erweisen, denn er machte den Transport der Lokomotiven quer durch ganz München notwendig, ein Übelstand, dem erst mit dem Bau eines aufwendigen Indu-

1) Vergl. Beau, Horst: Das Leistungswissen des frühindustriellen Unternehmertums in Rheinland und Westfalen, Köln 1959, S. 17/18 und S. 47.

striegleises abgeholfen werden konnte. Maffei modernisierte das Walzwerk und gliederte ihm eine Eisengießerei an, um es auf die Erfordernisse des Lokomotivbaues einzurichten. Bis er damit im Jahre 1839 beginnen konnte, beschäftigte sich Maffei mit verschiedenen Konstruktionen in Eisen und Stahl, wie sie in jener Zeit gebraucht wurden: stählerne Brückenteile und Dachstöcke, verschiedenartige Giessereierzeugnisse. Für Maffei stand fest, daß er sich sobald als möglich seinem eigentlichen Anliegen, dem Bau von Lokomotiven, widmen wollte. Dies ist aus einer Eingabe zu entnehmen, die er am 4. September 1841 an König Ludwig I gerichtet hatte:

"Als die jüngste Zeit in ihrem gewaltsamen Streben zur Entfesselung des Verkehrs die Eisenbahn begehrte, eilte ich unter den Ersten zur Verwirklichung der Idee auf heimischem Boden und weihte der Ausführung Kräfte und Zeit. Aber schmerzlich und tief empfand ich bei Ausführung dieses Unternehmens, wie sehr hierbei mein Vaterland in Abhängigkeit von dem Ausland stehe, da zum zweckmäßigen Betriebe der Bahn ausser zur Zeit noch nicht entbehrlichen Gegenständen, das Wichtigste, nämlich die Maschinen, von dorthier bezogen werden müssen"... Es folgt eine umständliche Erläuterung der Vorteile, die dem Vaterland entstehen, wenn die Lokomotiven nicht mehr importiert werden müssen; sie endet in dem Satz: "Ich erachte deshalb den Versuch, hierin ganz Gleiches mit dem Ausland zu liefern und dessen Produkte entbehrlich zu machen für ebenso patriotisch als erspriesslich".¹⁾

1) Krauss-Maffei-Dokumente ... a.a.O., S. 6.

Im Jahr 1838 beschäftigt Maffei schon 160 Mitarbeiter auf den genannten Gebieten. Dem Lokomotivbau kann er sich noch nicht widmen, da ihm selbst die erforderlichen Kenntnisse fehlen und auch sonst nur wenige in Deutschland mit diesen Problemen vertraut sind. Aber Maffei hat vorgesorgt; als Vorstand des erwähnten Eisenbahnkomitees steht er mit den Lieferfirmen der in England bestellten Lokomotiven in Verbindung und erwirkt, daß die Firma Stephensen ihren Maschinenmeister Hall zur Überwachung des Zusammenbaues der demontiert gelieferten Lokomotiven nach Deutschland schickt. Ihn will Maffei in sein eigenes Unternehmen "abwerben".

Im Frühjahr 1839 trifft Hall in München ein. Da der Bau der Eisenbahnstrecke München - Augsburg sich verzögert hat, können die schon gelieferten Lokomotiven noch nicht montiert werden. So hat Maffei Zeit, sich mit Hall ausführlich über die Probleme des Lokomotivbaues zu unterhalten und die letzten Vorkehrungen für den Produktionsbeginn in München zu treffen. Es gelingt ihm, Hall als Betriebsleiter zu engagieren; im Jahr 1840 beginnt die Herstellung der ersten Lokomotive bei Maffei unter der Oberleitung Hall's. Im Jahr 1841 ist sie fertig, nach Plänen Stephensen's gebaut, jedoch größer und leistungsfähiger ausgelegt.¹⁾ Auf Maffei's Bitte hin gab ihr Ludwig I auch einen Namen:

"Mit vielem Vergnügen erfuhr von des Dampfwagens Erbauung aus München und dem ausgesprochenen Wunsche gemäß, daß ich ihm einen Namen geben möchte, soll er "Der Münchner" heissen".²⁾

1) Zu technischen Einzelheiten vergl. Matschoß, Conrad: Die Entwicklung der Dampfmaschine... a.a.O., Bd. I, S. 800.

2) Krauss-Maffei-Dokumente... a.a.O., S. 12.

Maffei hatte nun noch einige Kämpfe zu bestehen, bis er die Königliche Eisenbahnkommission von der Brauchbarkeit seiner Konstruktion überzeugt hatte und weitere Aufträge bekam. Es ist anzumerken, daß diese Königliche Eisenbahnbaukommission von Anfang an starken Einfluß auf Konstruktion und Ausführung der Produkte nahm. Schon im Jahr 1836 legte sie die Spurbreite der zu verlegenden Schienen für den Herrschaftsbereich Ludwig I auf das englische Maß fest. Bei Aufträgen, die Maffei später ausführte, wurden ihm Art und Güte der Materialien und deren Abmessungen vorgeschrieben. Bei einem Auftrag über 24 gleiche Lokomotiven, an dessen Ausführung neben Maffei noch 2 weitere Werke beteiligt waren, wurde verlangt, daß "jedes Stück einer Maschine an dieselbe Stelle einer anderen so passen muß, als ob es ursprünglich dafür bestimmt gewesen wäre."¹⁾

Für die damalige Zeit eine bemerkenswerte Forderung, durch die die Firmen gezwungen wurden, in engster Fühlungnahme miteinander zu arbeiten.

Im Jahr 1841 hatte Maffei noch die Fertigung von Dampfkesseln aufgenommen, da sie seine geplante Lokomotivproduktion gut ergänzten und weil er sah, daß die Aufträge über die Lieferung von Lokomotiven infolge des bedächtigen Arbeitens der Herren von der Königlich Bayrischen Eisenbahnkommission erst nach geraumer Zeit eingehen würden. Soweit es die Kapazität seines Werkes noch zuliess, beschäftigte er sich weiterhin mit der Herstellung der eingangs genannten Konstruktionen in Stahl und Guss. Im Jahre 1843 erhält er den Auftrag zur Herstellung von 8 Lokomotiven für die geplante Strecke Nürnberg - Bamberg. Der abgeschlossene Vertrag ist wohl der härteste

1) Krauss-Maffei-Dokumente ... a.a.O., S. 58.

in der Geschichte des Hauses Maffei:¹⁾ Er sieht eine "Conventionalstrafe" von 20 % des Betrages der nicht rechtzeitig gelieferten Maschinen vor, ausserdem muß Maffei für die erste Kautio eine Anzahlung in Form einer "hypothekarischen Vormerkung" stellen. Hierfür verpfändet er seine Tabakfabrik. Aber es gelingt ihm, seine Lokomotiven termingerecht fertigzustellen. Im Jahre 1844 fährt eine Maffei-Lokomotive, die "Bavaria" (Fabrik-Nr. 2) den Eröffnungszug der Strecke Nürnberg - Bamberg. 1846 wird die erste Eisenbahnstrecke der Pfalz zwischen Ludwigshafen und Mundenheim eröffnet. Maffei liefert auch hierzu 2 Lokomotiven. Sein Unternehmen hat ca. 230 Mitarbeiter. Das ursprüngliche, als Übergang vorgesehene Arbeitsgebiet ist ganz verlassen worden, Maffei baut nun komplette Lokomotiven mit Tender, ausserdem Dampfkessel. Im Jahr 1847 nimmt er den Bau von Dampfschiffen für Binnengewässer auf, der ihm angesichts der zunehmenden Erschliessung der Verkehrswege - auch zu Wasser - gewinnbringend erscheint.

Im August 1851 gewann eine Maffei-Lokomotive "Bavaria" (Fabrik-Nr. 22) einen Preis von 20.000,-- Dukaten, der vom K. u. K. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten in Wien für denjenigen ausgesetzt worden war, der "die entsprechendste Lokomotive projektiert, erbaut und abliefert"²⁾. Die Lokomotive war für die sog. Semmeringbahn bestimmt, einen Teil der von Erzherzog Johann geplanten Haupthandelsstrecke Triest - Hamburg. Es waren ansehnliche Steigungen zu überwinden, die an den Lokomotivbau der damaligen Zeit hohe Anforderungen stellten. Der Erfolg der Maffei'schen Lokomotive gegen starke Konkurrenz machte die Firma auf einmal weltweit bekannt. Aufträge auf Lokomotiven liefen nun nicht nur

1) Vergl. Krauss-Maffei-Dokumente ... a.a.O., S. 58.

2) Vergl. Matschoß, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine ... a.a.O., Bd. II, S. 193.

aus den verschiedensten deutschen Bundesstaaten, wie der Pfalz, Hannover, Württemberg, Thüringen ein, sondern auch aus Österreich, Ungarn, der Lombardei und Ägypten. Der Stand der Technik ist um ein gutes Stück vorangekommen, eine Maffei-Lokomotive, die "Pfalz" (Fabrik-Nr. 132) fährt im Jahre 1853 bereits eine Geschwindigkeit von 120 km/h.

Im Jahre 1866 hatte Maffei 800 Lokomotiven produziert. Der Bau von Dampfschiffen nahm ständig zu; in nennenswertem Umfang werden ausserdem noch Brückenteile hergestellt. Maffei beschäftigt 400 Mitarbeiter. In diesem Jahr gründet Georg von Krauss die zweite Münchener Lokomotivfabrik auf dem Marsfeld. Krauss war 1826 als Sohn eines Augsburger Webermeisters geboren. Nach Besuch einer polytechnischen Schule trat er 1847 als Schlosser bei Maffei ein. Anschliessend war er Lokomotivführer bei der Bayrischen Staatseisenbahn, schließlich Obermaschinist bei der Schweizerischen Nord-Ost-Bahn. (Der Beruf eines Obermaschinisten war damals eine hoch geachtete und gut bezahlte Stellung).

Die Gründung einer eigenen Fabrik konnte Krauss deshalb wagen, weil er wesentliche Verbesserungen im Lokomotivbau entwickelt hatte. Dadurch hatte er schon vor der Gründung ein starkes Polster von Aufträgen über die Herstellung der als mustergültig angesehenen Lokomotiven "System Krauss". Die erste von Krauss hergestellte Lokomotive "Landwürden" wird 1867 auf der Pariser Weltausstellung mit dem höchsten Preis ausgezeichnet. Ihre Besonderheit bestand darin, daß der Lokomotivrahmen als Wasserkasten ausgebildet war (herkömmlicherweise liegt der Wasserkasten über dem Dampfkessel), wodurch sich Rahmenversteifungen ersparen, eine tiefere Schwerpunkt-

lage erzielen und der Wasservorrat vergrößern liessen. Weiterhin war sie mit einer neuartigen Steuerung und Anfahrvorrichtung ausgerüstet.¹⁾ Lokomotiven mit diesen Konstruktionsmerkmalen eigneten sich besonders als Bau- und Industrielokomotiven.²⁾ Krauss entschloß sich 1872, in Untersendling ein zweites Werk zu errichten, in dem Klein- und Schmalspurlokomotiven gebaut wurden.

Inzwischen hat Maffei 1874 seine 1000ste Lokomotive hergestellt. Da im Zuge der Verbesserung des Verkehrswesens der Bau von Straßen vorangetrieben wird, liegt es für Maffei nahe, an dieser Entwicklung teilzunehmen. 1880 wird bei ihm mit dem Bau von Dampfstraßenwalzen begonnen, zu denen später Motorwalzen hinzukommen. Die 1885 von Maffei für die Donauschiffahrt erbaute Verbunddampfmaschine mit einer Leistung von 500 PS liess ihn nach Konstruktion und Leistung seine Spitzenstellung auch im Bau von Schiffsmaschinen halten.³⁾ Ähnlich wie Voith und Werner & Pfleiderer gründet Krauss im Jahr 1880 ein Zweigwerk in Linz, um Zollschwierigkeiten mit Österreich zu vermeiden. Krauss pflegt vorwiegend den Bau von Klein-Lokomotiven wie Baulokomotiven, Hütten- und Zechenlokomotiven, Feld- und Straßenbahnlokomotiven, während Maffei beim Bau von Großlokomotiven und Dampfschiffen bleibt, dafür aber auch den Sektor der Klein-Lokomotiven nicht antastet. Er beschäftigt 1.500 Mitarbeiter.⁴⁾ Im Jahr 1905 nimmt die inzwischen umgewandelte Krauss AG den Bau von Dampftur-

-
- 1) Vergl. Matschoss, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine... a.a.O., Bd. II, S. 193.
 - 2) Vergl. Matschoss, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine... a.a.O., Bd. I, S. 194.
 - 3) Vergl. Matschoss, C.: Die Entwicklung der Dampfmaschine... a.a.O., Bd. II, S. 541.
 - 4) Vergl. Krauss-Maffei-Dokumente ... a.a.O., S. 65.

binen auf. Maffei folgt 2 Jahre später. Im weiteren Verlauf stützt sich das Repertoire beider Firmen im wesentlichen auf den Lokomotivbau, daneben auf die genannten Produkte, die alle im Zusammenhang mit der Dampfmaschine und mit der Entwicklung des Verkehrswesens stehen. Im Jahr 1910 wenden sich beide Werke, noch unabhängig voneinander, dem Bau von elektrischen Lokomotiven zu, an deren Entwicklung sie sich wesentlich beteiligen. Beide Werke dehnen auch ihre Produktion allmählich aus, gehen aber nicht von ihrem Repertoire ab.

Der 1. Weltkrieg bringt für beide Firmen einen starken Rückschlag, da beide einen hohen Exportanteil hatten, der ihnen nun verlorenggeht. Die Wirtschaftskrise, die in der Zeit von 1929/31 eintritt, bewirkt weitere Absatzstockungen im Lokomotivbau. Aus diesem Grund nimmt die Firma Krauss im Jahr 1927 den Bau von Zentrifugen auf. Es kommt ihr dabei der Umstand zugute, daß der Konstrukteur Ter Meer sich mit produktionsfertigen Patenten auf diesem Gebiet bei Krauss bewirbt. Um die schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse am Ende der 20er Jahre besser meistern zu können, vereinigen sich die beiden Firmen im Jahr 1931. Dabei werden die Fabrikationsstätten nach Allach verlegt, wo großzügige Neubauten entstehen. Gleichzeitig wird eine Bereinigung des Repertoires durchgeführt, die wesentlich zu einer Festigung der Marktstellung der Firma beiträgt. Sie verfügt nun über ein lückenloses Angebot, von der Groß-Lokomotive bis zur kleinen Feldbahnlokomotive. Dazu kommen stationäre Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Straßenwalzen und die von Krauss eingebrachten Zentrifugen. Der von 1933 an einsetzende Konjunkturaufschwung bringt einen hohen Auftragseingang von der Deutschen Reichsbahn. Ganz besonders schlagen die Rüstungsaufträge auf Herstellung von Feldbahnlokomotiven und auf einen von Krauss-Maffei

entwickelten Munitionskettenschlepper zu Buch. Bis Kriegsende sind davon je 6.000 Stück ausgeliefert.

Bis zum Ende des 2. Weltkrieges lag das Arbeitsgebiet von Krauss-Maffei im wesentlichen beim Bau von Lokomotiven aller Art. Die übrigen im Verlauf dieser Schilderung genannten Produkte erreichten nur geringfügige Bedeutung. Eine Ausnahme bildet der Zentrifugenbau, der auch vor dem Kriege schon ein nennenswertes Ausmaß annahm. Das Repertoire, das durch das Angebot sowohl von Rangier-, Bau- und Feldbahnlokomotiven als auch von Lokomotiven für die Güter- und Personenbeförderung eine große Breite aufwies, war durch die Herstellung der verschiedensten Größen und Ausführungen dieser Lokomotiven auch in seiner Tiefe stark differenziert. Dem technischen Fortschritt wurde durch stetige Weiter- und Neuentwicklungen Rechnung getragen, die zu inneren Wandlungen in der Struktur des Lokomotivprogrammes führten.

Die erste derartige Wandlung trat 1909 ein, als auf den Bau von Elektrolokomotiven übergegangen wurde, die zweite erfolgte Ende der 30er Jahre mit der Einführung des dieselhydraulischen Prinzips. Sie fand ihren Abschluß mit der Einstellung des Baues von Dampflokomotiven im Jahr 1956. Doch sind diese Wandlungen in der Struktur des Lokomotivprogrammes nicht zu vergleichen mit dem grundlegenden Strukturwandel, der nach 1945 im gesamten Repertoire von Krauss-Maffei eintritt. Das Verbot des Lokomotivbaues durch die Besatzungsmächte entzieht der Firma ihre Grundlage und zwingt sie dazu, nach neuen Arbeitsgebieten Ausschau zu halten.

Um möglichst bald wieder mit der Produktion beginnen zu können, orientiert sich auch Krauss-Maffei an den in der frühen Nachkriegswirtschaft auftretenden, bescheidenen

Bedarfen. Man beginnt mit der Produktion von Fleischeimaschinen, für die in Bayern eine rege Nachfrage bestand, denn durch die Unterbrechung der Verkehrswege und die Aufteilung in Besatzungszonen war es anfänglich nicht möglich, die Maschinen von den hierauf spezialisierten Betrieben nach Bayern zu versenden. Mit Hilfe dieses Produktionszweiges gelang es auch, die Ernährung der Belegschaft einigermaßen sicherzustellen. Gegen die Lieferung von Fleischereimaschinen an die entsprechenden Betriebe wurden in der damals vorwiegend auf Tausch eingestellten Wirtschaft Nahrungsmittel eingetauscht. Man versuchte zwar, die Fertigung dieser Maschinen auch nach 1948 noch beizubehalten, doch wurde nach und nach die Konkurrenz der eingeführten Firmen so stark, daß bei Krauss-Maffei Verluste eintraten und der Produktionszweig im Jahre 1949 aufgegeben werden mußte.

Aufgrund persönlicher Einflüsse wurde im Jahre 1947 die Fertigung von Omnibussen aufgenommen: Ein amerikanischer Verbindungsoffizier, der für die Firma zuständig war, im Zivilberuf Ingenieur in einer amerikanischen Omnibusfirma, hatte die Notwendigkeit des Wiederaufbaues des Verkehrswesens in Deutschland erkannt. Er regte den Bau von Omnibussen an und empfahl gleichzeitig, die in USA übliche Konstruktion der Busse in Leichtbauweise mit Gitterrohrrahmen und Heckmotor anzuwenden. Der Leichtbau und der Gitterrahmen, beides in Deutschland neuartige Konstruktionsmerkmale, wurden von dem Flugzeugkonstrukteur, Prof. Focke, entworfen. Zusammen mit der ebenfalls neuartigen Heckmotoranordnung liessen sich auf diese Art Omnibusse herstellen, die geringes Eigengewicht, hohe Ladefähigkeit, günstige Raumnutzung und hohe Manövrierfähigkeit gewährleisteten. Die so gebauten Omnibusse hatten einen beachtlichen Vorsprung vor der

nach herkömmlichen Methoden konstruierenden Konkurrenz. Sie brachten Krauss-Maffei für einige Zeit in eine führende Position unter den deutschen Omnibus-Herstellern. Jahrelang deckte Krauss-Maffei 25 % des Omnibusbedarfes der Bundespost, 15 % des Bedarfes der Bundesbahn und 30 - 40 % des Bedarfes privater Omnibusunternehmer an Reiseomnibussen. Da die Firma im Bau nicht-schienengebundener Landfahrzeuge jedoch ein Neuling war, konnte sie die Omnibusse nur mit geringer Produktionstiefe fertigen. Krauss-Maffei stellte nur das Chassis, die Karosserie und den Innenausbau her. Sämtliche übrigen Teile, wie Motoren, Räder, Getriebe und Achsen mußten von den entsprechenden Herstellern bezogen werden. Eine Erhöhung der Produktionstiefe auf diesem Sektor, also eine Fertigung eigener Motoren und sonstiger Teile hätte eine völlige Strukturveränderung für die Unternehmung bedeutet. Diesen Schritt ging man nicht, wohl auch aus Gründen der damaligen Kapitalknappheit. Es war erwogen worden, in der eigenen Produktionswirtschaft einen Dieselmotor nach einem von dem Konstrukteur Schnürle erworbenen Patent herzustellen. Nachdem die Motorenfertigung bei Krauss-Maffei jedoch nicht zustande kam, wurde das Patent im Jahre 1955 nach USA verkauft. Die Konkurrenz auf dem Gebiet des Omnibusbaues holte immer mehr auf, indem sie selbst leicht gebaute Busse mit Heckmotor entwickelte und so die konstruktive Sonderstellung von Krauss-Maffei nach und nach aushöhlte.

Da die Konkurrenzbetriebe über eine größere Produktionstiefe verfügten, konnten sie ihre Omnibusse bald billiger anbieten als Krauss-Maffei, die ja wesentliche Teile als Handelswaren beziehen mußten. Nach Einbusse der technischen Sonderstellung verlor Krauss-Maffei nun auch im Hinblick auf den Preis seine Konkurrenzfähigkeit.

Versuche zur Zusammenarbeit mit anderen Produzenten von Omnibussen, wie MAN, Magirus und Büssing waren gescheitert und man mußte sich in den 60er Jahren entschliessen, die Omnibusfertigung auslaufen zu lassen. Dabei setzten zuerst die Aufträge für Serienomnibusse von den scharf kalkulierenden Auftraggebern Bundesbahn und Bundespost aus, wogegen nach wie vor Aufträge auf Reiseomnibusse mit Sonderausstattung einliefen. Der weniger auf Serienproduktion eingestellte Produzent Krauss-Maffei war in der Lage, Sonderausstattungen zwar teuer aber dennoch zu liefern, was den in Serien produzierenden Herstellern fast unmöglich war. Doch ging auch die Fertigung von Reiseomnibussen zurück und wurde schließlich aus Gründen der Programmbereinigung ebenfalls aufgegeben.

Auf der Suche nach neuen Tätigkeitsgebieten beschäftigte man sich vorübergehend auch mit der Planung und Projektierung von Seilbahnen und mit deren Herstellung. Dies wurde durch den Standort der Firma im Alpenvorland zwar nahegelegt, doch mußte man nach kurzer Zeit einsehen, daß für dieses hoch spezialisierte Gebiet die Kenntnisse und die Einrichtung fehlten. Man war gezwungen, Spezialisten zur Beratung und Berechnung heranzuziehen und man mußte so viele Aggregate hinzukaufen, daß nur wenige Teile aus der eigenen Fertigung kamen. Bei einer Preisstellung, die Aussicht auf Konkurrenzfähigkeit bieten sollte, konnte man die Kosten nicht decken. Hätte man auf diesem Gebiet weiterhin tätig sein wollen, so wären hohe Investitionen notwendig gewesen, auch hätte man spezialisierte Mitarbeiter in Konstruktion und Fertigung heranziehen müssen. Die Aussicht, günstige Preise zur schnellen Amortisation der Investitionen zu erzielen, war schlecht, auch war kein ausreichender Bedarf zu erwarten, der diese Maßnahmen gerechtfertigt hätte. Aus

all diesen Erwägungen heraus entschloß man sich bald, diesen Produktionszweig wieder aufzugeben.

Ebenfalls nach 1945 wurde der Bau von Wasserturbinen aufgenommen, als einige Ingenieure der Firma Storeck aus Brünn/Österreich bei Krauss-Maffei Beschäftigung fanden. Infolge der Herstellung von Dampfturbinen in früheren Jahren fiel es nicht allzu schwer, sich mit den Problemen dieses Produktionszweiges vertraut zu machen. Die Turbinenfertigung erlangte vorübergehend einige Bedeutung, ergänzend wurden die entsprechenden Teile des Stahlwasserbaues, wie Schütze, Rechen, Rechenreinigungsanlagen und ähnliche hergestellt. Als die Firma Storeck in Deutschland ihre Produktion wieder aufnahm, wurde bei Krauss-Maffei die Turbinenfertigung schrittweise verlassen. Heute werden noch große Kaplansturbinen für Storeck im Rahmen der Sonderfertigung hergestellt, auch der Stahlwasserbau wird teilweise noch gepflegt.

Obwohl der Lokomotivbau durch die Alliierten verboten worden war, suchte Krauss-Maffei eine Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit der Bundesbahn, denn man wollte bei einer eventuellen Wiedererlaubnis des Lokomotivbaues auch auf dem ursprünglichen Produktionsgebiet wieder tätig werden. Da die Bundesbahn ihr durch den Krieg beschädigtes Streckennetz wieder aufbauen mußte, bestand ein Bedarf an Einrichtungen für das Eisenbahnsicherungswesen. Krauss-Maffei lieferte komplette Signale, Masten und ähnliche in Eisen- und Stahlkonstruktion ausgeführte Produkte. Ausserdem wurde mit der Projektierung und dem Bau einer Lokomotivfabrik in Indien begonnen.

Da man auf dem Gebiet des Zentrifugenbaues schon früher tätig gewesen war, lag es nahe, in dieser Zeit der Umstrukturierung des Produktionsprogrammes diesen Produk-

tionszweig stark auszuweiten. Hierbei war es günstig, daß der Schwiegersohn des oben erwähnten Ter Meer zu Krauss-Maffei kam. Auch er hatte sich auf den Bau von Zentrifugen spezialisiert und brachte wertvolle technische Kenntnisse mit, die das nun notwendig gewordene tiefere theoretische Eindringen in dieses Gebiet der Verfahrenstechnik ermöglichten.

Eine weitere Betätigung von Krauss-Maffei in der Verfahrenstechnik wurde durch den Umstand gefördert, daß einige Ingenieure der Firma Imperial/Meissen nach Kriegsende nach München kamen und sich bei Krauss-Maffei bewarben. Imperial war ein renommierter Hersteller von Filtern aller Art. Mit Hilfe der technischen Kenntnisse dieser Ingenieure konnte Krauss-Maffei den Filterbau als einen weiteren Zweig der Verfahrenstechnik aufnehmen.

Als im Jahre 1950 das Verbot Lokomotiven zu bauen aufgehoben wurde, war bei Krauss-Maffei auf Grund von Zufällen, vielen improvisierenden Maßnahmen zur Kapazitätsauslastung, aber auch manchen langfristigen Zielsetzungen ein äusserst heterogenes Repertoire entstanden. Es erhob sich die Frage, auf welchen Gebieten man weiterarbeiten wollte, welche man ausbauen sollte, ob in neue Gebiete einzudringen sei und welche aufzugeben seien, kurz die Frage nach der künftigen Programmpolitik. Nach den beiden Krisen, die die alleinige Konzentration auf den Lokomotivbau der Firma gebracht hatte, war man sich bei Krauss-Maffei darüber klar, daß man sich nicht mehr ausschließlich auf einen Produktionszweig stützen würde. Es wurden hier also ähnliche Erwägungen angestellt wie bei Voith, nämlich, sich aus der Abhängigkeit von nur einem oder wenigen großen Abnehmern zu befreien. Es erwies sich als notwendig, zuverlässige Informationen über die am Markt

auf lange Sicht eintretenden Entwicklungen zu erhalten, um danach die Unternehmenspolitik auszurichten. Nach eingehenden Marktuntersuchungen (eine eigene Marktforschungsabteilung hatte man 1952 eingerichtet) wurden die folgenden Gebiete als entwicklungsfähig und mit den maschinellen und personellen Gegebenheiten bei Krauss-Maffei vereinbar erkannt:

Lokomotivbau,
Verfahrenstechnik,
Maschinen für die kunststoff- und
gummierzeugende und verarbeitende
Industrie, einschließlich Formen-
bau,
Omnibusse,
allgemeiner Maschinenbau.

Auf sie konzentrierte man die weiteren Anstrengungen. Die übrigen, im Laufe unserer Ausführungen erwähnten Gebiete wurden - soweit sie nicht schon verlassen waren - mit der Zeit aufgegeben, zuletzt im Jahre 1963 der Bau von Omnibussen.

Die ersten Lokomotiven, die nach dem Krieg wieder gebaut wurden, waren Dampflokomotiven für die erwähnte Lokomotivfabrik in Indien. Bis dieses Werk seine Produktion voll aufnehmen konnte, wurde es von 1950 - 1957 in abnehmender Stückzahl mit Lokomotiven von Krauss-Maffei beliefert. Diese Aufträge brachten zwar keine großen Gewinne, sie brachten Krauss-Maffei aber Devisen, erlaubten Investitionen und die Deckung der fixen Kosten. Die nun von der Bundesbahn und von ausländischen Bahnen eingehenden Aufträge konnten in die laufende Fertigung eingegliedert und damit rasch ausgeführt werden, so konnte Krauss-Maffei in kurzer Zeit seine frühere Stellung im Lokomotivbau wieder erreichen. Aus den Investitionsplänen der Bundesbahn war

zu entnehmen, daß von ihrer Seite die Aufträge über Dampflokomotiven in absehbarer Zeit ausbleiben würden, da sie den ausschließlichen Einsatz von elektrischen und dieselhydraulischen Lokomotiven anstrebt. Man entschloß sich bei Krauss-Maffei daher, den Bau von Dampflokomotiven gänzlich aufzugeben, also auch ausländische Interessenten nicht mehr zu beliefern. 1956 verließ die letzte Dampflokomotive das Werk.

Die Einstellung der Produktion von Dampflokomotiven brachte es mit sich, daß wesentliche Fertigungskapazitäten nun frei wurden, denn bei der Herstellung von Dampflokomotiven ist die Produktionstiefe nahezu 100 %. Sie umschloß Kesselbau, Stahlbau, Bau von Rohrleitungen, Schmiede, Maschinenbau und Stahlguss. Elektro- und dieselhydraulische Lokomotiven bedingen dagegen eine wesentlich geringere Produktionstiefe, denn die Antriebsaggregate, die wichtige Teile der Lokomotive sind, werden von den einschlägigen Spezialbetrieben bezogen. Bei Krauss-Maffei werden Chassis, Räder, Drehgestelle und Aufbauten hergestellt. Es war daher notwendig, für die frei gewordenen Kapazitäten ein ergänzendes Repertoire zu finden. Dies war andererseits auch nicht allzu schwierig, denn die Art und Anordnung der Produktionsmittel gewährleisteten eine erhebliche Elastizität der Produktionswirtschaft.¹⁾ Mit Hilfe der Marktforschung war man sich auch im wesentlichen über die künftige Richtung dieses Produktionszweiges klar geworden.

Es entwickelte sich der Zweig "allgemeiner Maschinenbau", in dem sowohl Erzeugnisse eigener Konstruktion hergestellt werden, die in das Verkaufsprogramm eingehen, als auch

1) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes ... a.a.O., S. 55.

Produkte im Auftrag fremder Firmen erstellt werden. Der Kesselschmiede und dem Rohrleitungsbau kommt die Fertigung von Groß-Verdampferanlagen für Salinen entgegen, die ja mit Kesseln und Rohrleitungen ausgestattet sind. Um die Giesserei auszulasten, hat sich Krauss-Maffei auf die Herstellung von Hartgusswalzen spezialisiert, die bei vielfältigen Prozessen Anwendung finden, so in Getreidemühlen, Mälzereien, bei der Farbherstellung der Seifenherstellung, in Betrieben der Kakao-, Schokolade- und Ölgewinnung, beim Herstellen von Metall- und Kunststoffolien oder beim Auswalzen von Gummi oder Stahl.

Den für die verschiedenen Verwendungszwecke stark schwankenden Anforderungen an Materialbeschaffenheit, Rundlaufgenauigkeit und Oberflächengüte kann man heute infolge der inzwischen erworbenen Kenntnisse in hohem Maß gerecht werden. Es werden Walzen bis 12 t Fertigungsgewicht bei höchstqualifizierten porenfreien, hochglanzpolierten Oberflächen und mit einer Rundlaufgenauigkeit von 0.001 mm hergestellt. Aus eigener Konstruktion kommen auch Tafelglasziehmaschinen und Kokosentölungsanlagen zur Gewinnung von Öl und Mehl aus frischen Kokosnüssen. Im Auftrag fremder Firmen werden Anlagen und Einrichtungen für Walzwerke, Pressen, Turbinen und sämtliche von Kunden gewünschten Sonderanfertigungen hergestellt, soweit sie sich mit den vorhandenen Maschinen und technischen Einrichtungen realisieren lassen.

Von der Beendigung der Dampflokomotivenproduktion und der Entwicklung des Zweiges allgemeiner Maschinenbau wurden auch die Bereiche Giesserei, Schmiede und Härterei (im folgenden kurz: Warmbehandlung) beeinflusst. Als die Erneuerung ihrer Einrichtungen notwendig wurde, stand man vor der Frage, ob man auch die Einrichtungen für die in der Produktion benötigten hochlegierten Stahl-

gußarten anschaffen sollte, was mit hohen Investitionen verbunden war. Bei ausschließlicher Produktion für den Eigenbedarf wäre die Kapazität ungenügend ausgenutzt worden und die betreffenden Abteilungen hätten unrentabel gearbeitet. Andererseits war der Eigenbedarf an gegossenen, geschmiedeten und gehärteten Teilen aber so groß, daß man sich bei ihrem Bezug nicht von Unterlieferanten abhängig machen wollte, ausserdem scheute man die damit verbundenen Mehrausgaben für die einzelnen Teile. Man entschloß sich daher, die Abteilungen der Warmbehandlung auf eine so hohe Kapazität einzurichten, daß man neben der Deckung des Eigenbedarfes auch sehr weitgehend als Unterlieferant von Guß- und Schmiedestücken und von gehärteten Teilen tätig werden konnte.

Die Abteilungen der Warmbehandlung wurden in die Lage gesetzt, alle gängigen Leistungen bei den verschiedenen Metallarten in unterschiedlichen Abmessungen durchzuführen. Da diese Maßnahmen in einer Zeit des konjunkturellen Aufschwungs der eisenverarbeitenden Industrie getroffen wurden, kamen die erwarteten Aufträge von anderen in ihrer Kapazität ausgelasteten Firmen schnell herein, die hohen Investitionen amortisierten sich rasch und die Abteilungen der Warmbehandlung brachten bald Gewinne; für den Eigenbedarf wurde ausserdem eine Produktion zu sehr günstigen Kosten möglich.

Im Sektor Verfahrenstechnik wurde eine weitere Vergrößerung der Breite und Tiefe des Repertoires betrieben. Die 1954 gegründete Krauss-Maffei Imperial & Co. weist heute ein umfangreiches Verkaufsprogramm von Filter- und Trocknungsanlagen aller Art für die verschiedensten Anwendungen in der Trenntechnik auf. Durch die im Laufe der Jahre

erworbenen Kenntnisse ist man in der Lage, die Planung und Projektierung kompletter Anlagen für den Kunden zu übernehmen. Innerhalb dieses Bereiches wurde mit der Entwicklung von Maschinen für die Kunststoffverarbeitung im Jahr 1956 begonnen. In Zusammenarbeit mit den Ankerwerken/Nürnberg wurden Spritzgußmaschinen entwickelt, wobei Krauss-Maffei die großen, die Ankerwerke mittlere und kleine Maschinen herstellt. Ferner produziert Krauss-Maffei Hochleistungs-Innenmischer für die Folien- und Fußbodenbelagindustrie und kontinuierliche Doppelschneckenmischer für Kunststoffe. Zu den Spritzgußmaschinen liefert Krauss-Maffei die Formen zur Herstellung der gewünschten Kunststoffprodukte, z.B. von Kühlschrankschrankteilen, Transportbehältern aller Art, Straßen- und Innenraumbelichtungskörpern und vielen anderen.

Bis zum Ende des 2. Weltkriegs zeigt die Entwicklung des Repertoires von Krauss-Maffei, von unbedeutenden Abweichungen abgesehen, eine einheitliche Linie. Hergestellt wurden Lokomotiven und andere Erzeugnisse, die mit der Dampfmaschine einerseits und mit der Entwicklung des Verkehrswesens andererseits in Zusammenhang stehen. Sowohl die Firma des Bankiers Maffei als auch die des Technikers Krauss hielt an dieser Linie fest. Maffei ist übrigens einer der Ausnahmefälle von Firmengründungen jener Zeit, in denen der Gründer Nicht-Techniker ist,¹⁾ sondern aus dem Bereich der Finanzwirtschaft kommt. Aus den verfügbaren Quellen läßt sich nicht mit Sicherheit ersehen, ob die Gründer sich bewußt auf die Herstellung nur eines Produktes beschränkten, oder ob der gute Geschäftsgang keine anderen Überlegungen aufkommen ließ. Da sich beide am gleichen Standort befanden, wäre es denkbar gewesen,

1) Vergl. Penndorf, B.: Entwicklungsgeschichte des Betriebslebens ... a.a.O., S. 30/31.

daß der eine kaufmännisch spekulativen, der andere technischen Neigungen folgend sein Repertoire verändert hätte. Zu einem Teil ist dies allerdings insofern geschehen, als der Schwerpunkt des Repertoires von Maffei bei Groß-Lokomotiven, der des Repertoires von Krauss bei Klein-Lokomotiven lag. Die fast alleinige Beschäftigung beider Werke mit dem Lokomotivbau erklärt sich auch durch das starke Vorherrschen der Handarbeit, die dem traditionellen Lokomotivbau eigen ist, und durch die Tatsache, daß die Dampflokomotive damals bei weitem noch nicht "auskonstruiert" war, so daß sich das technische Bestreben auf ihre ständige Vervollkommnung richtete. Ausschlaggebend dürfte aber der gute Geschäftsgang beider Werke gewesen sein, denn der Bedarf an Lokomotiven war damals im In- und Ausland groß.

Die Wirtschaftskrise, die im Anschluß an den 1. Weltkrieg eintritt, zeigt die Nachteile, die die Spezialisierung auf einen Artikel mit sich bringt. Die Abhängigkeit von nur wenigen Auftraggebern tritt besonders störend zutage, weil die Verbindungen zu ausländischen Interessenten unterbrochen sind. Konsequenzen hieraus sind die Aufnahme der Zentrifugenproduktion durch Krauss im Jahre 1927 und die Zusammenlegung beider Firmen 1931 mit der dabei durchgeführten Programmbereinigung.

Während die erste Krise bei Krauss-Maffei nur ein starkes Nachlassen des Auftragseinganges gebracht hatte, wurde das Werk durch das Verbot des Lokomotivbaues nach dem zweiten Weltkrieg zu einer Umstellung gezwungen, wenn es weiter existieren wollte, denn es bestand in jener "Zeit des Morgenthauplanes" nur geringe Aussicht, daß dieses Verbot jemals wieder aufgehoben würde, eine Bestimmung des Zeitpunktes war vollends unmöglich.

Die Umstellung der Produktion wurde dank der hohen Elastizität möglich, die die Produktionswirtschaft einer Lokomotivfabrik aufweist. Die Fertigungsmittel sind den Erfordernissen der Einzelfertigung entsprechend angeordnet. Es lassen sich sämtliche im allgemeinen Maschinenbau vorkommenden Bearbeitungen durchführen. Der Betriebstiefe nach ist das über Giesserei, Härtereie und Schmiede verfügende Werk zur Vollindustrie zu zählen. Da es mit der Blechverarbeitung vertraut ist, ist die Fertigung von Chassis und Aufbauten für Omnibusse kein technisches Problem. Diese Fertigung ist also produktionsverwandt. Es besteht auch Absatzverwandtschaft, da die Busse wiederum an die öffentlichen Auftraggeber Bundesbahn und Bundespost geliefert werden. Daß man sich dennoch nicht entschloß, die Produktionstiefe im Omnibusbau zu erhöhen, ist nicht auf fehlende Produktions- und Absatzverwandtschaft zurückzuführen, sondern darauf, daß in diesem Fall eine völlige Veränderung der Produktionsstruktur notwendig geworden wäre. Abgesehen davon, daß zu dieser Maßnahme die Mittel fehlten, wollte man aber vor allem deshalb nicht dazu übergehen, weil man sich ein weitgespanntes Repertoire schaffen wollte, um nicht von wenigen Auftraggebern abhängig zu sein.

Durch den Zentrifugenbau verfügte man über Kontakte zu Abnehmern, die an ähnlichen Produkten interessiert sein mochten. Da man die Chancen auf dem Gebiet der Kunststoffmaschinen und der Maschinen für verfahrenstechnische Aufgaben erkannt hatte, baute man die Absatzorganisation zu der erforderlichen Leistungsfähigkeit aus, die in Konstruktion und Produktion durch die erwähnten Umstände schon gegeben war.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
KRAUSS - MAFFEI AG.

Stand: 1965

- I. Lokomotivbau
- II. Verfahrenstechnik
- III. Maschinen für die kunststoff- und gummi-
erzeugende und verarbeitende Industrie,
einschließlich Formenbau
- IV. Allgemeiner Maschinenbau
- V. Guß- und Schmiedeteile

I. Lokomotivbau

1. Elektrolokomotiven

Verschiedene Modelle in unterschiedlichen Größen und Ausführungen für den schweren Schnellzugdienst, für schnelle Sonderzüge und Güterzüge, Speziallokomotiven für Zugförderung im Braunkohlentagebau und in Hüttenbetrieben, Lokomotiven für die indische Staatsbahn, Spezialausführungen von Lokomotiven nach Kundenwünschen.

2. Dieselhydraulische Lokomotiven

Verschiedene Größen und Ausführungen für Schnellzüge, Güterzüge und Personenzüge für die Deutsche Bundesbahn und für den Export, wie z.B. für Spanien, Jugoslawien, die Türkei, die USA.

II. Verfahrenstechnik

1. Maschinen und Apparate zur Entwässerung oder Trocknung durch
 - Sedimentation im Zentrifugalfeld
 - Filtration unter Druckgefälle
 - Filtration unter Pressdruck
 - Filtration im Zentrifugalfeld.
2. Thermische Trocknung - Lufttrocknung
 - Horden-Trockner, Teller-Trockner, Einband- und Mehrband-Trockner, Hängeband-Trockner, Ring-Trockner, Pastenzerstäubungs-Trockner.
3. Thermische Trocknung - Kontakt- und Strahlungstrocknung
 - Schaukel-Trockner, Dampfrohren-Trockner, Vacuum-Trockner, Walzen-Trockner, Schnecken-Trockner, Vacuum-Walzen-Trockner, Einband-Trockner.
4. Maschinen und komplette Anlagen für die Zellstoffindustrie für verschiedene Verfahren und Ausgangsprodukte.

III. Kunststoffmaschinen

1. Vollhydraulische Kunststoff-Spritzgussmaschinen mit Ein-Schneckenplastifizierung und direkter Einspritzung in verschiedenen Größen. Die Typenreihe in diesem Sektor wird durch das Produktionsprogramm der mit Krauss-Maffei zusammenarbeitenden Anker-Werke, Nürnberg, nach unten hin abgerundet.
2. Vollhydraulische diskontinuierliche Hochleistungs-Innenmischer für die Herstellung von Folien und Fußbodenbelägen.
3. Kontinuierliche Doppelschneckenmischer zur Granulierung aller üblichen Thermoplaste, zur Profil- und Plattenherstellung sowie zur kontinuierlichen Kalanderbeschickung.

4. Formenbau für alle Kunststoffe

Spritzguß- und Pressformen für die verschiedensten Kunststoffserzeugnisse, z.B. für Külschränkenbehälter und andere Külschränkteile sowie Transportbehälter aller Art, wie z.B. Bier- und Milchkaschenkästen, ferner Formen zur Herstellung von Straßen- und Innenraumbelichtungskörpern.

IV. Allgemeiner Maschinenbau

Erzeugnisse eigener Konstruktion

1. Grossverdampfer für Vakuum- und Überdruckbetrieb zur Anwendung in Salinen.
2. Tafelglasausziehmaschinen zur Herstellung von Qualitätsflachglas bis 7 mm Stärke.
3. Hartgusswalzen zum Einbau in verschiedene Verarbeitungsmaschinen, Anwendungsbereich: Getreidemöhlen, Mälzereien, Farbenfabrikation, Seifenherstellung, Kakao, Schokolade, Ölherstellung, Herstellung von Kunststoff- und Metallfolien zur Auswalzung von Gummi und Stahl.
4. Kokos-Entölungsanlagen zur Gewinnung von Öl und Mehl aus frischen Kokosnüssen.

Im Auftrag fremder Firmen hergestellte Erzeugnisse:

1. Leichte und schwere Anlagen und Einrichtungen für Walzwerke, wie Walzgerüste, Getriebe, Blech-, Stab- und Knüppelscheren, Drahtspeln, Rollgänge, Verschiebevorrichtungen usw.
2. Mechanische Einständer-Exzenterpressen für verschiedene Anwendungsbereiche.
3. Mechanische Doppelständerpressen, vorwiegend für die Automobilindustrie.
4. Schwere und schwerste Maschinen und Anlagen für verschiedene Industriezweige je nach Auftrag.
5. Wasserturbinen
Kaplan-Turbinen für die Firma Storek, die seinerzeit die Kaplan-Turbine zur Großturbine entwickelt hat.
6. Stahlwasserbau

Erzeugnisse wie Schütze, Rechen, Dammbalken, Versatzwagen, Rechenputzmaschinen usw.

V. Guss- und Schmiedeerzeugnisse

Übernahme der verschiedensten Aufträge für Grauguss und Stahlguss in allen Qualitätsanforderungen.

Herstellung von Gesenk- und Freiformschmiedeteilen im Auftrag und nach Zeichnungen von Kunden.

III. Beispiele aus dem Werkzeugmaschinenbau (Spezialisierter Maschinenbau)

1. FORTUNA Werke AG., Stuttgart-Bad Cannstatt

Im Jahr 1898 gründet Albert Hierth die Firma "C.A. Hirth, Zivilingenieur, Konstruktionsbüro für automatisch arbeitende Spezialmaschinen". Hierth ist ein Ingenieur von selten hoher Begabung und ein geradezu besessener Erfinder. Nach einem Maschinenbaustudium an der Königlichen Baugewerkschule in Stuttgart war er in verschiedenen Fabriken in Württemberg tätig, so u.a. bei Terrot Söhne in Cannstatt und bei Junghans in Schramberg. Vor allem bei Junghans kann Hirth seiner Erfindergabe weitgehend freien Lauf lassen, denn er hat den Auftrag, die Fertigungswirtschaft des Betriebes auf den damals neuesten technischen Stand zu bringen. Dies erreicht er hauptsächlich durch die Entwicklung von Automaten, mit denen Präzisionsuhren in Massenfertigung hergestellt werden können. Er konstruiert Zahnradfräsmaschinen, Achsabstechmaschinen, Zusammensetzmaschinen (heute etwa: Montageautomaten), Schleifmaschinen und Härtemaschinen. Seine Konstruktionen wirken revolutionierend; aus Konkurrenzgründen werden sie lange Zeit geheimgehalten und deshalb wohl auch nicht zum Patent angemeldet.¹⁾ Dank ihnen, mit Hirth's Hilfe entwickelten neuzeitlichen Herstellungsmethoden nimmt die Firma Junghans für einige Zeit eine Sonderstellung in der Uhrenindustrie ein.

Aber auch das vielseitige Arbeitsgebiet bei Junghans ist Hirth noch zu eng. Er möchte unabhängig sein und ein Konstruktionsbüro betreiben, in dem Maschinen, Apparate

1) Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke, Beitrag zur Geschichte eines schwäbischen Fabrikunternehmens, Stuttgart, 1953, S. 20.

und Einrichtungen entwickelt werden, die der Rationalisierung des Maschinenbaues dienen. Offensichtlich übten "automatisch arbeitende Maschinen" auf Hirth eine starke Faszination aus. Nachdem er sich schon bei Junghans ausgiebig mit ihnen beschäftigt hat, deutet die Firmenbezeichnung seines Konstruktionsbüros ebenfalls darauf hin, daß er sich diesem Gebiet verschrieben hat. Nach Hirth's Vorstellungen sollten die von ihm entworfenen Maschinen in einer dem Konstruktionsbüro angeschlossenen Werkstatt in Prototypen zur Erprobung gebaut werden. Sobald sie das Versuchsstadium verlassen hatten, sollten ihre Konstruktionsunterlagen an andere Betriebe zur Herstellung gegeben werden, damit Hirth sich der Lösung neuer technischer Probleme zuwenden konnte.

Eine erste Grundlage für die Geschäftsgründung Hirth's bildet ein Vertrag mit der Pulverfabrik Rottweil, für die er die maschinellen Einrichtungen zur rationellen Herstellung von Pulver entwerfen soll. Weitere Aufträge aus den verschiedensten Industriezweigen folgen. Hirth befaßt sich mit so verschiedenen Projekten wie einer Abhobelmaschine für Pulverrohre, einem Zeichentisch mit Lampenträger, einer hydraulischen Röhrenpresse, Verschlüssen für Jagdpatronen, Maschinen zur Herstellung von Feuerwerkskörpern, einem verstellbaren Zeichenwinkel, einer automatischen Waage, einem Friktionsantrieb mit Schneckenradübersetzung für Motorwagen, einer Balance-Räderdrehbank für die Uhrenindustrie und vielen anderen. Sein Konstruktionsbüro hat 12 Mitarbeiter und ist mit Aufträgen überlastet, dennoch floriert der Betrieb kaufmännisch gesehen nicht, da Hirth jegliche kaufmännische Begabung vollkommen fehlt. Aus seinen Geldnöten befreit ihn ein Vertrag, den er mit dem Kommerzienrat Erhard Junghans abschließt. Junghans ist aus der Firma Gebr.

Junghans ausgeschieden und macht Hirth den Vorschlag, seine Patente und Erfindungen gemeinsam mit ihm zu verwerten. Der Vertrag wird auf 5 Jahre abgeschlossen und Junghans bringt vorläufig 50.000,-- Mark in die Firma ein.¹⁾

Junghans läßt Hirth in der Geschäftsführung freie Hand, verlangt aber von ihm die bevorzugte Vollendung der Konstruktionen von Spezialmaschinen für die Kugellagerindustrie, des verstellbaren Zeichentisches, eines Tropfölers und einer Additionsmaschine. Ferner legt er ihm die beschleunigte Konstruktion eines Automobilmotors nahe.

Hirth hält sich nicht an die Abmachungen. Sein leidenschaftlicher Drang, zu erfinden, führt ihn auf Gebiete, die weitab von seinem vertraglich festgelegten Aufgabenbereich liegen. Im April 1902 entsteht daher ein Nachtrag zu dem genannten Vertrag, wonach Kommerzienrat Junghans seine Einlage auf 115.000,-- Mark erhöht und Hirth dafür die Verpflichtung auf sich nimmt, "seine Tätigkeit als Zivilingenieur möglichst zu beschränken, neue Arbeit für Dritte nur mit Zustimmung des Herrn Junghans anzunehmen und die begonnenen Arbeiten so rasch wie möglich fortzusetzen."²⁾ Darunter fallen u.a. Maschinen für die Massenherstellung von Tropföhlern, eine Triebzahnmaschine, eine Durchbruchschleifmaschine, eine Räderzahnmaschine, verschiedene Ausführungen des Zeichentisches, ein Uhrenaufzug, eine Façondrehbank, Luftzellenreifen für Fahrräder und Autos sowie ein Motor zum Antrieb für ein lenkbares Luftschiff. Hirth fühlt sich durch diesen Vertrag geknebelt und ist auch weiterhin nicht bereit, die vertraglich

1) Vertrag zwischen Junghans u. Hirth vom 7. Juni 1898, Werksarchiv.

2) Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke..., a.a.O., S. 23.

festgesetzten Arbeiten mit Vorrang durchzuführen. Jeder neu auf ihn zukommenden technischen Anregung spürt er nach, bis er eine Lösung gefunden hat. Durch diese Vernetzung der Arbeiten bleibt die finanzielle Lage des Konstruktionsbüros weiterhin unbefriedigend. Aus diesem Grunde trennt sich Junghans mit Wirkung ab 1. Januar 1903 von Hirth.

In Emil Lilienfein trifft Hirth auf den klar denkenden, nüchternen, andererseits aber auch wagemutigen Kaufmann, der Hirth's ungestümem Wesen das richtige Gegengewicht bieten kann. Gemeinsam mit Lilienfein erwirbt Hirth im Jahre 1903 den Firmenmantel, die Produktionsstätten und das Warenzeichen "Fortuna" der Fortuna-Werke Benno Fischer in Stuttgart-Bad Cannstatt.¹⁾ Der Betrieb umfaßt etwa 30 Mitarbeiter und war bisher mit der Herstellung einer Lederabschärfmaschine zum Abschrägen der Kanten an Lederzuschnitten und einer Bügelkaltsäge, die von Albert Hirth derzeit umgestaltet worden war, als er noch sein Konstruktionsbüro führte, beschäftigt.

Auf Lilienfein's Initiative wurden die von Hirth bisher ausgeführten Konstruktionen auf ihre Marktchancen hin untersucht und danach entschieden, welche von ihnen in das Produktionsprogramm der neuen Firma aufzunehmen seien. Dieses umfaßte danach folgende Produkte:

Zeichentische,
verstellbare Zeichenwinkel,
Flaschenschließ- und Etikettiermaschinen,
mechanische Glockenläutwerke,
Lederabschärfmaschinen,
Kaltsägen.

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke...
a.a.O., S. 39.

Besonders der Lederschärfmaschine räumt Lilienfein gute Chancen am Markt ein. Er dringt daher darauf, die zu ihrer Herstellung vorhandenen Einrichtungen soweit zu vervollkommen, daß es gelingt, die Maschine in Serien herzustellen. Hirth ändert die Konstruktion in wesentlichen Punkten, ausserdem gestaltet er die Teile der Maschine so, daß sie leicht austauschbar sind, für die damalige Zeit eine fortschrittliche Maßnahme, die lediglich im Gewehrbau im großen Umfang Anwendung fand.¹⁾ Die Maschine wird zu einem Verkaufsschlager und im Beginn zu einer der Hauptstützen des Repertoires der Fortuna-Werke. Im Jahre 1909 verläßt bereits die 5.000ste Lederschärfmaschine das Werk, das um diese Zeit schon 250 Mitarbeiter beschäftigt.²⁾

Eine weitreichende Entwicklung wird durch die persönliche Freundschaft zwischen Robert Bosch und Albert Hirth für die Fortuna-Werke in die Wege geleitet. Die Erfindung der Hochspannungs-Magnetzündung durch Bosch hat der Automobilindustrie einen neuen Impuls gegeben. Der seit der Jahrhundertwende ständig wachsende Bedarf an Zündapparaten ist so groß, daß ihn Bosch nicht mehr allein decken kann und sich gezwungen sieht, den Bau von Zündapparaten anderweitig zu vergeben. Hirth übernimmt deren Fertigung für die Firma Bosch in den Fortuna-Werken auf Maschinen, die von Bosch gestellt werden. Hierbei kommen Hirth seine Erfahrungen mit der Massenfabrikation zugute, die er sich während seiner Tätigkeit in der Firma Junghans erwerben konnte.

1) Vergl. auch die Vorschriften der Königlich bayerischen Eisenbahnbaukommission, in: Krauss-Maffei-Dokumente... a.a.O., S. 58.

2) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke ... a.a.O., S. 67.

Durch die Zusammenarbeit mit Bosch wird Hirth an das Problem der Kugellager herangeführt, mit dem er sich schon einmal vor dem Erwerb der Fortuna-Werke beschäftigt hat. Die am Markt angebotenen Kugellager erweisen sich als wenig geeignet für die Verwendung in Zündapparaten. Um die Probleme der Lagerung in den Griff zu bekommen, gründet Hirth im Jahr 1904 die Norma Compagnie GmbH.; sie ist zunächst als kleine Studiengesellschaft gedacht, in der die Vorarbeiten und Versuche für die Konstruktion, Herstellung und Anwendung von Kugellagern geleistet werden sollen.¹⁾ Es gelingt Hirth, ein Spezialkugellager für magnetelektrische Zündapparate zu konstruieren, das erstmals einen betriebssicheren Zündvorgang gewährleistet. Es bewährt sich in der Praxis derartig gut, daß Robert Bosch von nun an den größten Teil seiner Magnetzündler mit diesen sog. Norma-Schulterlagern ausstattet.²⁾ Zur rationellen Herstellung von Kugellagern wird die Entwicklung von hierzu geeigneten Maschinen und Einrichtungen notwendig. Hirth konstruiert Maschinen zum Schleifen der Kugellagerkäfige und der Kugeln, die an die Norma Compagnie geliefert werden.

Zwei weitere Konstruktionen, die aus der Beschäftigung mit dem Problem der Kugellagerherstellung heraus entstehen, sind von besonderer Bedeutung für die weitere Entwicklung der Fortuna-Werke: Die kugelgelagerte Schleifspindel und das Hirth-Minimeter für Feinmessung. Bisher waren Schleifspindeln stets mit Gleitlagern ausgerüstet worden, denn die damaligen Kugellager waren zu ungenau, als daß man mit kugelgelagerten Spindeln eine hinreichen-

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke ... a.a.O., S. 50.

2) Vergl. Robert Bosch GmbH: Bosch und die Zündung, Bosch-Schriftenreihe, Folge 5, Stuttgart 1952, S. 118.

de Schleifgenauigkeit hätte erzielen können. Der große Nachteil von Gleitlager-Schleifspindeln bestand jedoch darin, daß sie nur mit niedrigen Drehzahlen laufen konnten. Daher war das Ausschleifen kleiner Bohrungen infolge der geringen Umfangsgeschwindigkeit der kleinen Schleifscheiben problematisch. Nachdem Hirth es gelungen war, ein Präzisionskugellager mit großer Genauigkeit für Schleifspindeln zu entwickeln, konnte er mit einer kugelgelagerten Schleifspindel aufwarten, mit der sich die für damals sensationelle Drehzahl von 60.000 Umdrehungen/min. erzielen liess. Die kugelgelagerte Spindel setzte sich in kurzer Zeit allgemein in der Schleiftechnik durch; den Fortuna-Werken brachte sie einen erheblichen Zuwachs an Aufträgen.

Die ständig wachsende Nachfrage nach Präzisionskugellagern machte ihre Massenfertigung notwendig. Diese bedingte wiederum, daß die Schleifmaße rasch und sicher auch von ungelernten Arbeitskräften festgestellt werden konnten. Die bis dahin bekannten Messgeräte und Rachenlehren waren einem so hohen Verschleiß unterworfen, daß ihre Verwendung unwirtschaftlich war. Die in Amerika entwickelte Messuhr eignete sich insbesondere für Innenmessungen schlecht. Hirth entwickelte ein einfach konstruiertes Messgerät mit einer Schneidenübersetzung. Hieraus entstand in Zusammenarbeit mit dem Monteur Stuber, den Hirth im Jahre 1906 als Werkführer einstellte¹⁾, das sogenannte Hirth-Minimeter, das wegen seiner einfachen, sicheren Handhabung und wegen seiner universellen Verwendbarkeit auf allen Gebieten der Feinmesstechnik zu einem großen Erfolg wurde und in vielen tausend Exemplaren bis heute

1) Vergl. Heiss, L.: Hirth, Vater, Hellmut, Wolf, Stuttgart 1949, S. 72.

hergestellt wurde. Die mit dem Minimeter erzielbare Messgenauigkeit beträgt je nach Ausführung 1/100 mm bis 5/10.000 mm. Die große Bedeutung, die die Kugellagerschleifspindel und das Hirth-Minimenter für die damalige Zeit hatten, geht aus einer Äusserung Robert Bosch's aus dem Jahr 1941 hervor, die sich in privaten Aufzeichnungen Lilienfein's findet; darin sagt Bosch, daß die rasche Entwicklung der Massenfertigung von Präzisionsteilen nur den Hirth-Minimetern und der Fortuna-Kugellagerschleifspindel zu verdanken sei.¹⁾

Die durch Hirth entscheidend verbesserten und dadurch erst allgemein verwendbar gewordenen Kugellager trafen in allen Zweigen der Industrie auf reges Interesse. Die Aufträge über die Lieferung von Kugellagern, die an die Norma Compagnie ergingen, nahmen daher kräftig zu. Aus diesem Grund erfuhr die ursprünglich nur als Studiengesellschaft gegründete Firma einen unerwarteten Aufschwung, der ihre rasche Vergrößerung notwendig machte. Hierdurch ergaben sich Rückwirkungen auf das Repertoire der Fortuna-Werke, die nun zahlreiche Spezialmaschinen zur Kugellagerherstellung an die Norma Compagnie lieferten. Es entstehen Tischschleifmaschinen, Facettenschleifmaschinen, Innen- und Aussenschleifmaschinen, Vertikalmesserdrehwerke für die Ringmesser der Fortuna-Schärfmaschine, Kugelschleifmaschinen, Schulerschleifmaschinen zum Schleifen der Schultern an Kugellager-Laufringen und Rillenschleifmaschinen zum Einschleifen der Laufrillen in die Kugellagerringe. Die Konstruktion einer 3-spindeligen Revolver-schleifmaschine zum Vor- und Fertigschleifen muß im Versuchsstadium abgebrochen werden, da die technischen Voraussetzungen noch nicht gegeben sind, um die 3 Schleif-

1) Aufzeichnungen von E. Lilienfein, Werksarchiv.

spindeln untereinander in mathematisch genaue Parallelität zu bringen. Ähnlich erging es Hirth mit einer durch eine Luftturbine angetriebenen Schleifspindel, mit der er in noch höhere Drehzahlbereiche vorstoßen wollte. Auch sie mußte aufgegeben werden. Heute wird dieses Prinzip bei den Turbinenbohrern von Zahnärzten angewendet.

Die Herstellung der Erzeugnisse, die ursprünglich das Repertoire der Fortuna-Werke ausgemacht hatten, wird nun zum großen Teil aufgegeben, indem die Patente und Konstruktionsunterlagen an andere Firmen verkauft werden. Neben den für die Norma hergestellten Sondermaschinen werden im Repertoire von Fortuna die Lederschärfmaschinen, die Flaschenschliess- und Etikettiermaschine und die Kaltsäge beibehalten. Hier erfolgt nun auch eine Erweiterung des Repertoires durch die Herstellung einer Kappenschärfmaschine, einer Bandmesser-Lederspaltmaschine und einer Lederklopfmaschine. Die ungenau arbeitende Bügelkaltsäge wird durch eine, von Hirth konstruierte Metallbandkaltsäge ersetzt.

In diesem, durch Lilienfein's Maßnahmen schon etwas gestraffteren, Repertoire finden sich aber immer noch Produkte, die in keinerlei Zusammenhang zu den übrigen Erzeugnissen stehen, wie Maschinen zur Zigarettenherstellung, Tabakschneidemaschinen, Briefordnerbiegemaschinen, Papierkräuselmaschinen und Nagelschlagapparate. Sie alle sind Produkte des rastlosen Erfindungsdranges von Albert Hirth, den auch Lilienfein nur teilweise in die von ihm ins Auge gefaßte Richtung lenken kann. Lilienfein ist aber klug genug, diese Eskapaden Hirth's hinzunehmen, da er fühlt, daß das Genie Hirth's die ständige Betätigung auf immer neuen Gebieten der Technik braucht. Diese Produkte werden immer nur solange bei Fortuna hergestellt,

bis die Prototypen einwandfrei funktionieren; ihre Konstruktionsunterlagen werden dann an andere Firmen abgegeben. Meist decken die hieraus entstehenden Einnahmen gerade die für ihre Entwicklung aufgewandten Kosten.

In den ersten 10 Jahren des Bestehens der Fortuna Werke ist Hirth zu einem Großteil das geglückt, was ihm bei der Übernahme des Betriebes vorschwebte, nämlich die Spezialmaschinen zu bauen, die für die Rationalisierung des gesamten Maschinenbaues in Deutschland nötig sind. Daß dies gelingen konnte, ist neben dem technischen Genie Hirth's dem großen kaufmännischen Geschick seines Partners Lilienfein zuzuschreiben, der die betrieblichen Kräfte immer wieder koordinierte und damit verhindern konnte, daß eine Verzettelung eintrat. Diese Gefahr bestand durchaus bei Hirth's manchmal sprunghafter Art, neue Konstruktionen durchzuführen und bei seinem völligen Mangel an kaufmännischer Begabung. Nach eigenen Worten Lilienfein's muß "neben dem genialen, ideenreichen und fruchtbaren Konstrukteur als sein getreuer Schatten der Kaufmann (gehen), dessen Aufgabe darin besteht, die Geisteskinder seines Partners bis zur Fabrikations- und Vertriebsreife zu erziehen und sie dann dem Markt zuzuführen, der allein darüber entscheidet, ob das Werk als gelungen und die Mühe als lohnend zu bewerten ist".¹⁾ Lilienfein strebt nach einer weiteren Straffung des Repertoires, das sich nach seinen Vorstellungen im wesentlichen auf drei Produktgruppen stützen soll: Lederbearbeitungsmaschinen, Schleifmaschinen und Spezialmaschinen, die an die Norma Compagnie geliefert werden sollen. Um die Konstruktion

1) Aufzeichnungen von E. Lilienfein, Werksarchiv.

von Schleifmaschinen weiter voranzutreiben, gewinnt Lilienfein im Jahre 1913 einen Konstrukteur von der Firma Naxos, der umfassende Spezialkenntnisse in der Herstellung von Schleifmaschinen mitbringt und dem Lilienfein die Leitung des gesamten Konstruktionsbereiches überträgt, nachdem er und Hirth nun aus der aktiven Geschäftsführung ausscheiden. Die geplante Straffung des Repertoires wird durch den Ausbruch des 1. Weltkrieges vorläufig aufgeschoben. Die Fortuna-Werke beschäftigen im Jahr 1914 300 Mitarbeiter.¹⁾

Während dieses Krieges finden wir einige neue Produkte im Repertoire der Fortuna-Werke. Es werden Gewehrschloss-
teile hergestellt sowie Verschußkapseln für Granaten
und Einrichtungen zum maschinellen Füllen der Gurte von
Maschinengewehren. Von großer Bedeutung ist, daß die
militärischen Stellen zur Herstellung und Prüfung kriegs-
wichtiger Präzisionsteile (z.B. für Waffen) die Verwen-
dung des schon erwähnten Hirth-Minimeters vorschreiben.
Hierdurch wird die Produktion auf diesem Gebiet nochmals
entscheidend angekurbelt. Eine große Nachfrage besteht
auch nach Lederschärfmaschinen, die von der auf Kriegs-
lieferung umgestellten deutschen Lederindustrie für die
Herstellung von Militärstiefeln und Lederzeug dringend
benötigt werden. Auch die Fertigung von Schleifspindeln
wird für kriegswichtig erklärt und die Fortuna-Werke lie-
fern an zahlreiche deutsche Werkzeugmaschinenfabriken in
Serien hergestellte Schleifspindeln aus. Die schon von
Lilienfein ins Auge gefaßte Herstellung von Schleifma-
schinen für den Markt erhält als Folge des Rüstungsbe-
darfes noch größere Aktualität. Man ging an die Entwick-
lung von Rundschleifmaschinen, wobei man sich auf die Er-
fahrungen stützen konnte, die im Bau von Kugellagerschleif-
maschinen gesammelt worden waren, vor allem aber auch auf

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna-Werke...
a.a.O., S. 77.

die Kenntnisse des neuen Konstruktionsleiters Loose. Im Jahre 1916 wird die erste Universal-Rundschleifmaschine von Fortuna herausgebracht, die dann als einfache Rundschleifmaschine, Universalrundschleifmaschine und als Innenschleifmaschine geliefert wird. Nach der Umstellung auf Friedensproduktion folgt im Jahre 1919 die Herstellung einer Standardrundschleifmaschine. Die schon vor dem Kriege angestellten Überlegungen zur Bereinigung des Repertoires werden nun in die Tat umgesetzt, vor allem wird die Entwicklung von Schleifmaschinen immer weiter vorangetrieben. Die von Loose entwickelte hydraulische Steuerung der Tisch- und Vorschubbewegung bringt wesentliche Vorteile für die Qualität des Schliffes und ausserdem den Beweis, daß die durch hydraulische Steuerung ermöglichte stufenlose Regelbarkeit der verschiedenen Bewegungen gegenüber den bisher auf dem Markt befindlichen mechanisch gesteuerten Rundschleifmaschinen höhere Leistungen erzielen läßt. Die erste hydraulische Schleifmaschine, die 1926 auf der Leipziger Messe ausgestellt wird, wirkt ebenso sensationell wie seinerzeit die erste kugelgelagerte Schleifspindel. Bis die Konkurrenz mit ähnlichen Konstruktionen nachgezogen hat, genießt Fortuna eine Sonderstellung auf dem Gebiet der Schleiftechnik, zumal, da die hydraulische Steuerung nun auch das sogenannte Einstechschleifverfahren ermöglicht. Mit diesem Verfahren lassen sich gegenüber dem bis dahin ausschließlich üblichen Längsschleifverfahren weitere Leistungssteigerungen in der Serienproduktion erzielen. 1928 erscheint die erste Einstechaussenrundschleifmaschine auf dem Markt, die mit ihren Schleifscheibenabmessungen von 900 mm Durchmesser und bis zu 250 mm Breite der damaligen Entwicklung weit voraus ist. Die zur gleichen Zeit entwickelten halbautomatisch arbeitenden Innenschleifmaschinen bringen ebenfalls technische Neuheiten, die bei der

Kundschaft großen Anklang finden.¹⁾ Insgesamt verhelfen die von Loose entwickelten Konstruktionen den Fortuna-Werken zu einem raschen Aufstieg, der eine Erhöhung der Mitarbeiterzahl und eine Vergrößerung des Werkes mit sich bringt. Dank dieses konstruktiven Vorsprunges können die Fortuna-Werke auch die Wirtschaftskrise der 30er Jahre, wenn auch mit empfindlichen Einbussen, überstehen. Die Belegschaft ist im Jahr 1930 auf 400 Beschäftigte angewachsen.²⁾

Der starke Ausbau der Automobil- und Motorenindustrie, der von den Machthabern des "Dritten Reiches" betrieben wird, zieht einen gesteigerten Bedarf an Werkzeugmaschinen nach sich. Dieser neuen Situation trägt man bei Fortuna durch die Erweiterung des Produktionszweiges Schleifmaschinen Rechnung. Neben den Standardmaschinen entsteht nun eine Reihe von Sonderfertigungen für die Motorenindustrie wie z.B. eine Maschine zum Ovalschleifen von Motorkolben und eine Maschine zum Schleifen der von Hirth entwickelten sogenannten Hirth'schen Stirnverzahnung. Die ständig steigenden Forderungen nach Leistungserhöhung führen zu der Entwicklung einer automatisch arbeitenden, hydraulischen Abdrehvorrichtung, mit der breite Schleifscheiben oder Schleifscheibensätze auf die gewünschte Form profiliert werden können, wodurch es möglich wird, gleichzeitig mehrere verschieden geformte Schleifstellen im Einstechverfahren zu bearbeiten.

Die zunehmende Massenfertigung, vor allem im Motorenbau, verlangt sowohl nach erhöhter Leistung als auch nach erhöhter Genauigkeit bei geringeren Anforderungen an das Bedienungspersonal. Ein massgenaues Schleifen ist gerade in der Massenproduktion bisher nur schwer durchführbar,

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna... a.a.O., S. 89.

2) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna... a.a.O., S. 147.

da im Gegensatz zu anderen spanabhebenden Bearbeitungsverfahren beim Schleifen der Schwund der Schleifscheibe zu berücksichtigen ist. Es läßt sich nämlich nicht durch einfaches Zustellen Maßgenauigkeit erreichen, wie das z.B. beim Drehen der Fall ist, sondern es muß am Werkstück gemessen werden, was ein ständiges Unterbrechen und Wiederaufnehmen des Schleifvorganges notwendig macht. Darüber hinaus sind die Toleranzen bei geschliffenen Teilen derartig eng, daß ihre Einhaltung dem Bedienungspersonal unter dem Zeitdruck der Massenproduktion praktisch unmöglich ist. Als Hersteller sowohl von Präzisionsrundschleifmaschinen als auch von Messgeräten entsteht bei Fortuna die Idee, das Schleifen und das Messen¹⁾ miteinander zu verbinden, d.h. Geräte zu entwickeln, die sich nicht darauf beschränken, nachträglich die Genauigkeit der geschliffenen Werkstücke festzustellen, sondern vielmehr eine entsprechende Prüfung schon während des Schleifprozesses durchführen oder gar vom Messgerät aus den gesamten Schleifprozeß steuern können.

So entsteht zunächst das Einpunkt-Messgerät, dessen Tastfinger während des Schleifvorganges ständig die zu bearbeitende Schleifstelle abtastet, so daß der Arbeiter am Zeiger des Gerätes laufend den Fortgang des Schleifprozesses überwachen und ihn rechtzeitig unterbrechen kann. Dieses Gerät beansprucht aber mindestens noch die Aufmerksamkeit des Arbeiters. Unterbricht er den Vorgang nicht rechtzeitig, so besteht die Gefahr, daß Ausschußproduktion anfällt, die beim Schleifprozeß gleich sehr kostspielig wird, da dieser in der Regel der letzte Bearbeitungsvorgang vor der Montage eines Teiles ist. In konsequenter Weiterverfolgung des Zieles, alle subjektiven Fehlerquellen beim Schleifvorgang auszuschalten, entwickelt Hirth ein selb-

1) Zur Entwicklung des Messens vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren ... a.a.O., S. 149.

ständiges Mess- und Steuergerät.¹⁾ Dieses Gerät wird auf das gewünschte Fertigmaß des Schleifweiles eingestellt. Es tastet während des Schleifvorganges das Werkstück ständig ab und übermittelt die Ergebnisse an die hydraulische Steuerung der Schleifmaschine. Ist das geforderte Maß erreicht, so wird der Schleifvorgang automatisch abgeschaltet. Mit diesem Gerät ist ein vollautomatischer Ablauf sämtlicher an der Schleifmaschine auftretender Vorgänge möglich: Das Werkstück kann durch Magazinförderung in die Maschine eingegeben werden, die Schleifscheibe läuft automatisch gesteuert im Eilgang bis an das Werkstück heran, wird dann in der gewünschten Zustellgeschwindigkeit weiterbewegt und kehrt nach Erreichen des Endmaßes automatisch in ihre Ausgangsstellung zurück. Nach gründlicher Erprobung in der Massenfertigung der Firma Bosch wird dieses Gerät vom Jahre 1939 an in Serienfertigung hergestellt. Das noch heute unter dem Namen "Finitor" produzierte Gerät brachte eine Umwälzung der Schleiftechnik, denn es ermöglichte folgende Erleichterungen und Verbesserungen:

1. Die Massenfertigung von Präzisionsteilen mit nur kurzfristig angelernten Arbeitskräften;
2. Einsparung von Arbeitskräften, denn infolge der automatischen Steuerung des Schleifvorganges können mehrere Maschinen von einer Person bedient werden;
3. Größtmögliche Beschränkung der Ausschußproduktion;
4. Entlastung des Arbeiters, was vor allem beim Schleifen besonders genauer Teile wichtig ist, die äußerste Aufmerksamkeit und Konzentration erfordern.

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna... a.a.O., S. 120.

Die mit dem Finitor erzielbare Genauigkeit beträgt heute 1/1.000 mm.

Die Fortuna-Werke spezialisieren sich nun zunehmend auf die Herstellung der beiden Produktarten Schleifmaschinen und Lederbearbeitungsmaschinen. Die Produktion auf diesen beiden Gebieten hat so stark zugenommen, daß auch bei der geringeren Artikelvielfalt die Produktionskapazität voll ausgenutzt ist. Es müssen sogar beträchtliche Lieferzeiten in Kauf genommen werden. Die Zahl der Mitarbeiter beträgt im Jahr 1939 900¹⁾.

Auch der 2. Weltkrieg beeinflußt wiederum das Repertoire des Unternehmens. Infolge des Verbots der Herstellung nicht-kriegswichtiger Erzeugnisse wird die Produktion der Flaschenschließ- und Etikettiermaschine, der Spaltmaschine und der Kantenbrennmaschine eingestellt; diese Artikel waren bisher noch am Rande mitgeführt worden. Für die Fertigung der Schärfmaschine wird eine monatliche Höchstziffer festgelegt. Der Hauptteil der Kapazität wird auf den Bau von Schleifmaschinen angesetzt, aber auch hier führt die angeordnete Typenbeschränkung schließlich zur Einstellung des Baues von Innenschleifmaschinen. Dagegen werden Schleifspindeln und Messgeräte in bis dahin unerreichten Stückzahlen gebaut. Da die Kapazität des Werkes den erhöhten Anforderungen bei weitem nicht genügt, müssen neben zahlreichen Unterlieferanten auf behördliche Anordnung auch noch verschiedene Lieferanten im Ausland mit dem Bau vollständiger Maschinen nach Plänen und Unterlagen von Fortuna beauftragt werden.

1.) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna... a.a.O., S. 147.

Bei der kriegsbedingten Massenfertigung, für die vielfach nur ungelernte Kräfte zur Verfügung stehen, spielt der Fortuna-Finitor eine wichtige Rolle, weil durch seine Anwendung die Fertigung von Präzisionsteilen - unabhängig von der Geschicklichkeit oder der Erfahrung des Arbeiters - möglich wird. Das zu Kriegsbeginn vorhandene Repertoire erfährt eine Erweiterung durch zahlreiche Spezialmaschinen, wie z.B. eine Raumkurvenschleifmaschine, eine Zentrumläppmaschine und eine Kurvenschleifeinrichtung. Für besonders tiefe Bohrungen wird eine große Innenschleifmaschine gebaut, die das Ausschleifen von Bohrungen bis 1600 mm Tiefe ermöglicht. Ferner entsteht ein schwerer Kurbelwellenschleifautomat, eine Sonderschleifmaschine zum Profilieren von Messerköpfen bis 1,5 mm Durchmesser und eine Laufbahnschleifmaschine für Großkugellager, die aber teilweise infolge der immer gespannten werdenden Kriegslage im Versuchsstadium bleiben.

Nach dem Kriege beginnt das stark zerstörte Werk mit der Durchführung eines vorläufigen Notstandsprogrammes, wie wir dies auch von unseren anderen Beispielen her kennen. Als erstes werden einige tausend Messer und Kämme für Schafschermaschinen gefertigt, weil es damals in Deutschland keinen Lieferanten für diese dringend benötigten Werkzeuge gibt. In großem Umfang werden Reparaturen bei Stuttgarter Betrieben der Nahrungsmittelindustrie durchgeführt. Für die Firma Knorr in Heilbronn werden vorübergehend Teigwarenpressen hergestellt. Für Vulkanisieranstalten wird eine Kordmanschettenschärfmaschine produziert, die einen reissenden Absatz findet, in jener Zeit mußten Reifen fast ausschließlich runderneuert werden; neue Reifen waren praktisch nicht erhältlich. Da die Herstellung von Brillengläsern zum größten Teil in den nicht mehr zugänglichen Ostgebieten Deutschlands konzentriert ist, und ein Bedarf an Maschinen dieser Art besteht, geht man daran, nach einem bekannten Modell einen Brillenglas-Facettierautomaten zu bauen, der in hunderten von Stück über den

Vertreter des ursprünglichen Fabrikats an die einschlägige Industrie geliefert wird.

In diesen Jahren erstellt die Geschäftsleitung einen weit vorausschauenden Aufbauplan für das Werk, in dem auch das künftige Repertoire für Friedensproduktion abgesteckt wird.¹⁾ Dabei wird endgültig die Spezialisierung der Fortuna-Werke auf Schleifmaschinen einerseits und Lederbearbeitungsmaschinen andererseits vorgenommen, die auch heute noch produziert werden. Die Fortuna-Werke AG. beschäftigen im Jahr 1964 1.200 Mitarbeiter.

1) Vergl. Fortuna-Werke AG: 50 Jahre Fortuna... a.a.O., S. 142.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
FORTUNA-WERKE AG.

Stand: 1965

- I. Rundschleifmaschinen
- II. Schleifspindeln, Supportschleifeinrichtungen
- III. Mess- und Steuergeräte
- IV. Maschinen für Sondergebiete

I. Rundschleifmaschinen

1. Universalschleifmaschinen

Für Aussen- und Innenschliff, verschiedene Größen und Ausführungen, von Schleifscheibendurchmesser 300 mm und Antriebsleistung 1 kw bis Schleifscheibendurchmesser 900 mm und Antriebsleistung 40 kw mit Handzustellung oder vollautomatischer Arbeitsweise.

2. Spezialschleifmaschinen

Kurbelwellenschleifmaschinen, Kolbensschleifmaschinen, Feinstschleifmaschinen.

II. Schleifspindeln, Supportschleifeinrichtungen

zum Innen- und Aussenschleifen, zum Feinbohren, Fräsen, Gravieren, für die Holzbearbeitung und für andere Sonderzwecke.

III. Mess- und Steuergeräte

1. Hirth-Minimeter zur Feinmessung.
2. Selbständige Mess- und Steuergeräte für Schleifmaschinen.

IV. Maschinen für Sondergebiete

1. Lederschärfmaschinen
für die Schuhindustrie, für Sattler, Feintäschner, Kofferfabriken und Buchbindereien sowie für gummi- und filzverarbeitende Betriebe.
2. Bandmesserspaltmaschinen
für alle Zweige der lederverarbeitenden Industrie.
3. Kanteneinschneidemaschinen
für die Lederverarbeitung
4. Stempel- und Prägemaschinen.

2. Karl HURTH KG., München

Karl Hurth war ein Tüftler und Bastler, der sich schon während seiner Lehr- und Gesellenzeit mit verschiedenartigen Konstruktionen befaßte. In Abendkursen erwarb er die theoretische Vertiefung seiner praktischen Kenntnisse. Als er sich 1896 mit einem Lehrling in einer kleinen Werkstatt selbständig machte, legte er das Schwergewicht seiner Betätigung auf die Herstellung von Maschinen und Einrichtungen für Ziseleure und Goldschmiede. Bald war er für die Präzision der von ihm ausgeführten Arbeiten bekannt und die Aufträge nahmen zu, so daß sein Betrieb um die Jahrhundertwende 20 Mitarbeiter beschäftigte.¹⁾

Die beginnende Motorisierung brachte es mit sich, daß in Hurth's Werkstätte immer häufiger defekte Zahnräder von Automobilen gebracht wurden mit der Bitte, ein Ersatzrad nach dem mitgebrachten, beschädigten Muster zu fertigen. Hurth schien hierfür der geeignete Mann, denn damals war die Fertigung eines Zahnrades eine schwierige Angelegenheit; man mußte nämlich die Zähne mit Hilfe des Teilapparates in mühevoller Arbeit einzeln fräsen. Nachdem diese Aufträge ständig zunahmen und allmählich auch Anfragen von Automobilherstellern einliefen, entschloß sich Hurth im Jahre 1906 zum Kauf einiger Zahnradabwälzfräsmaschinen. Diese Maschinen genügten aber seinen Anforderungen an Präzision auf die Dauer nicht und er entwickelte eine eigene Konstruktion einer Zahnradfräsmaschine, die er in einigen Mustern herstellte und in seiner Zahnradfertigung einsetzte.

1) Vergl. Der Volkswirt, Nr. 9, 12. Jg. 1958, S. 365.

Hurth erkannte, daß die Motorisierung eine zunehmende Bedeutung erfahren würde. So verließ er sein ursprüngliches Tätigkeitsgebiet ganz und widmete sich der Herstellung von Autoersatzteilen und Zahnrädern. Daneben wurden je nach Aufträgen verschiedenartige Maschinen und Apparate nach Muster oder Zeichnung hergestellt. Bis zum Ausbruch des ersten Weltkrieges ist die nun auf eine Belegschaft von 50 Mitarbeitern angewachsene Firma Hurth, die für die damalige Zeit typische mechanische Werkstätte, die über kein fest umrissenes Produktionsprogramm verfügt, sondern sich nach den Wünschen der Auftraggeber richtet, wobei allerdings ein gewisser Akzent auf dem Kraftfahrzeugsektor liegt.¹⁾

Die im ersten Weltkrieg stark ansteigende Motorenproduktion bringt Hurth eine so kräftige Steigerung der Nachfrage nach Zahnrädern, daß er seine Produktionskapazität schnell ausdehnen muß, um die Aufträge bewältigen zu können. Seine Belegschaft steigt auf 500 Mitarbeiter; neben der Herstellung von Zahnrädern werden Flugmotoren für die Firmen Daimler, Benz und Argus überholt. Der wirtschaftliche Rückschlag nach dem ersten Weltkrieg bringt für Hurth eine Krise, da die Produktion von Kraftfahrzeugen in Deutschland auf einen Tiefstand absinkt. Um nicht mehr allein auf den Inlandsabsatz angewiesen zu sein, sucht Hurth nach einem Erzeugnis, das er auch exportieren kann. Seine Zahnräder und Getriebe hatten wenig Exportchancen, da hierfür auch in anderen Ländern eine leistungsfähige Industrie bestand. Nachdem schon verschiedentlich Werkzeugmaschinen für den eigenen Bedarf hergestellt worden waren, lagen bei Hurth genügende Erfahrungen vor, um mit

1) Vergl. Der Volkswirt, Nr. 9, 12. Jg. 1958, S. 365.

einer Werkzeugmaschine als Verkaufsobjekt auf den Markt zu kommen. Es bestand Bedarf nach einer genau arbeitenden Nutenfräsmaschine. Die von Hurth entwickelte Maschine ließ eine hohe Genauigkeit erzielen und erreichte daher einen hohen Absatz.

Mit der Besserung der Lage der Kraftfahrzeugindustrie nahm auch die Zahnradfertigung einen Aufschwung. Hurth lieferte ausser Zahnrädern nun auch Radsätze und komplette Getriebe. Es wurde die gesamte deutsche Motorradindustrie und die Teile der Kraftfahrzeugindustrie beliefert, die keine eigenen Zahnräder und Getriebe herstellten. Nachdem es ihr gelungen war, sich gegenüber ausländischer Konkurrenz durchzusetzen, war die Firma Hurth der einzige Getriebeproduzent in Deutschland. Ihre Belegschaft betrug im Jahr 1930 800 Mitarbeiter. Durch die Herstellung von Zahnrädern und Getrieben wurde der Bau von Werkzeugmaschinen bei Hurth stark gefördert. Neben der Nutenfräsmaschine, die in verschiedenen Größen und Ausführungen für den Markt produziert wurde, entwickelte man zahlreiche verschiedene Maschinen zur schnellen und rationellen Herstellung hochqualifizierter Zahnräder, die aber nicht ins Verkaufsprogramm eingingen, sondern nur für die eigene Fertigung gedacht waren. Hier ist besonders die Zahnradschabmaschine zu erwähnen, die heute, nachdem die gesamte Kraftfahrzeugindustrie ausschließlich geschabte Zahnräder verwendet, eine große Bedeutung erlangt hat, denn die Firma Hurth besitzt für sie das Alleinherstellungsrecht für Deutschland.

Nachdem Hurth nun auch noch begonnen hatte, Getriebe für Werkzeugmaschinen herzustellen, nahm sein Unternehmen im "Dritten Reich" und im zweiten Weltkrieg einen sehr starken Aufschwung, in dessen Verlauf sich die Mitarbeiterzahl

auf 1.600 erhöhte. Während des Krieges wurden in großem Umfang auch Zahnradsätze für Flugmotoren hergestellt.¹⁾

Bei Kriegsende hatte das nur wenig zerstörte Unternehmen eine auf 200 Mitarbeiter reduzierte Belegschaft. Die Kraftfahrzeugindustrie, der es im wesentlichen seinen Aufschwung zu verdanken hatte, begann nur langsam wieder zu produzieren. Die Herstellung von Werkzeugmaschinen war verboten. Um dennoch produzieren zu können, begann Hurth mit der Herstellung von Holzbearbeitungsmaschinen und von Getrieben für Ackerschlepper, wodurch es möglich war, die Krisenzeit durchzustehen.

Als nach 1948 wieder auf das normale Repertoire übergegangen werden konnte, brachte der Aufschwung der Motorrad- und später der Kraftfahrzeugindustrie in großem Umfang Aufträge über die Fertigung von Zahnrädern und Getrieben. Gleichzeitig entschloß man sich bei Hurth aber auch zu einer Umorientierung der Unternehmenspolitik und damit des Repertoires. Man wollte nicht länger allein von der Fahrzeugindustrie abhängen, denn es hatte sich nach den beiden Kriegen erwiesen, daß diese Industrie auf Krisen empfindlich reagiert, wodurch jedesmal auch für Hurth selbst eine Krise entstand. Ausserdem zeigten sich bei den Fahrzeugherstellern Tendenzen zur Erweiterung der Produktionstiefe, die dazu führten, daß heute alle Hersteller von Personenkraftwagen ihre Getriebe selbst produzieren. In Erkenntnis dieser Veränderungen entschloß man sich bei Hurth, die Getriebefertigung zunehmend auf andere Abnehmer zu orientieren.²⁾ Als die Aufträge der stagnierenden Schlepperindustrie nachliessen und wenig

1) Vergl. Der Volkswirt, Nr. 9, 12. Jg. 1958, S. 365.

2) Vergl. Der Volkswirt, Nr. 9, 12. Jg. 1958, S. 366.

später auch die Krise der Motorradhersteller ein plötzliches Ausbleiben der Aufträge zur Folge hatte, war Hurth auf diese neue Situation eingestellt. Für den zunehmenden Einsatz von Diesellokomotiven bei der Bundesbahn stellte man Wandlergetriebe in Unterfertigung für Voith her, für Schiffs- und Groß-Dieselmotoren fertigte man die erforderlichen Zahnradsätze und Getriebe. Ausserdem werden Getriebe für Turbinentreibsätze und für Hubstapler hergestellt, für die Werkzeugmaschinenindustrie liefert man Zahnräder und Zahnradsätze. Auf diese Art gelang es, die Auftragseinbusse auf dem Fahrzeugsektor durch neue Aufträge von den genannten Industriezweigen aufzufangen. Auch die Umstellung auf die nun größeren Getriebe, die in kleineren Serien hergestellt werden, vollzog sich ohne große Schwierigkeiten.

Von größerer Bedeutung für das Repertoire von Hurth war aber eine weitere unternehmungspolitische Maßnahme, die ebenfalls mit dem Ziel ergriffen wurde, die Krisenanfälligkeit des Unternehmens zu vermindern. Man ging nach Kriegsende daran, Maschinen zur Zahnradherstellung, die bisher mit Ausnahme der Nutenfräsmaschine nur für den Eigenbedarf produziert worden waren, nun für den Markt herzustellen und ins Verkaufsprogramm aufzunehmen. So entstanden:

Entgratmaschinen,
Abrundmaschinen,
Keilbahnfräsmaschinen,
Zahnradschabmaschinen,
Prüfmaschinen.

Die weiteren in der Darstellung des Repertoires aufgeführten Werkzeugmaschinen wurden im Laufe der Jahre entwickelt und in die Fertigung aufgenommen. Diese Maßnahme

wurde durch die großen Erfolge gerechtfertigt, die Hurth als Produzent von Werkzeugmaschinen für sich verbuchen konnte. Durch die Herstellung von Zahnrädern und Getrieben war man ja mit den hier auftretenden technischen Problemen bestens vertraut. Da man von jeher Werkzeugmaschinen für den Eigenbedarf herstellte, verfügte man auch hierin über große Erfahrungen und so wurde es möglich, Werkzeugmaschinen für die Zahnradherstellung "nach Maß" anzubieten. Die vom Gründer Karl Hurth ererbte und von der heutigen Geschäftsleitung weiterverfolgte Neigung zur Lösung schwieriger technischer Probleme und der Ehrgeiz, nur höchste Qualität zu liefern, verhalfen mit dazu, daß die von Hurth gebauten Maschinen sich schnell durchsetzen konnten. 1956 wurden für die Werkzeugmaschinenherstellung eigene Produktionsstätten geschaffen. Die in der Branche einmalige Kombination von Zahnradherstellung und Maschinenbau erweist sich als sehr günstig. Sie gewährleistet, daß Kunden, die als Käufer von Zahnrädern und Getrieben verlorengelassen, Kunden für Werkzeugmaschinen werden, falls sie selber zur Zahnradfertigung übergehen.¹⁾

Die Firma Hurth, die heute 2.800 Mitarbeiter beschäftigt, verfolgt die Politik, im Sektor Getriebe und Zahnräder Spezialanfertigungen in mittleren Serien (bis 200 Stück) durchzuführen. Im Sektor der Werkzeugmaschinen ist man auf die Herstellung von Spezialmaschinen zur Bearbeitung von Zahnrädern eingestellt. Man hat die Absicht, diese Linie auch in der zukünftigen Entwicklung weiterzuverfolgen.

1) Vergl. Der Volkswirt, Nr. 9, 12. Jg. 1958, S. 366.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
KARL HURTH KG.

Stand: 1965

- I. Zahnräder
- II. Getriebe
- III. Werkzeugmaschinen

I. Zahnräder

- 1. Präzisionszahnräder
für den Fahrzeug- und Maschinenbau
- 2. Starre und drehelastisch gefederte Antriebs-
zahnräder
für Elektro- und Diesellokomotiven sowie für
Triebwagen

II. Getriebe

- 1. Stirn- und Kegelradgetriebe
- 2. Mehrgängige Schaltgetriebe ohne Zugkraft-
unterbrechung
für Straßen- und Schienenfahrzeuge, für Werk-
zeugmaschinen sowie für den allgemeinen Ma-
schinenbau
- 3. Wandlergetriebe

4. Nachschaltgetriebe
für Gelenkwellen- und Schubstangen-
lokomotiven und Triebwagen
5. Kegel- Stirnrad- Achsgetriebe, Stirn-
Kegelrad- und Kegelrad-Achsgetriebe
6. Umlauf- und Planetengetriebe
7. Sondergetriebe
8. Fahrzeuggetriebe

III. Werkzeugmaschinen

1. Nutenfräsmaschinen und -automaten
2. Keilwellen-Fräsaautomaten
3. Genauigkeitsbohr- und Fräsmaschinen
4. Zahnrad-Schabmaschinen
5. Hochleistungswälz-Fräsmaschinen
6. Schabrad-Schleifmaschinen
7. Zahnkanten-Fräsmaschinen
8. Zahnrad-Prüfmaschinen
9. Kraftpressen
zum Richten, Stossräumen, Prägen, Press-
nieten, zum Ein- und Auspressen von Ma-
schinenteilern
10. Vielzweck-Ladeautomaten
zur Beschickung von Werkzeugmaschinen
aller Art.

3. Gebr. BOEHRINGER GmbH., Göppingen

Ebenso wie Johann Matthäus Voith und Karl Hurth ist auch Johann Georg Boehringer Handwerker. Er gründet im Jahr 1844 eine kleine mechanische Werkstatt, in der er sich mit Reparaturen von Maschinen der in Göppingen ansässigen Webereien und Spinnereien beschäftigt.¹⁾

Der Mangel an brauchbaren Textilmaschinen aus deutscher Produktion und die hohen Importzölle, die für ausländische Maschinen zu zahlen sind, bewirken, daß Boehringer zur Herstellung einfacher Textilmaschinen übergeht, worin er durch Anregungen der dort ansässigen Firmen bestärkt wird. Hier liegt wieder die Wechselwirkung zwischen eigenen Bestrebungen eines Produzenten und den Interessen seiner Abnehmer vor, auf die wir schon mehrmals gestossen sind.²⁾ Boehringer stellt Maschinen für die Schafwollspinnerei, Krempelmaschinen und Färbereimaschinen her. Aber auch eine Dampfmaschine für seinen Eigenbedarf und einfache Werkzeugmaschinen finden sich in seiner Produktion, die sehr weitgehend von den Wünschen der Kundschaft bestimmt wird. Die Firma entwickelte sich gut. Als in den 60er Jahren infolge des Konkurrenzdruckes englischer Maschinen der Absatz an Textilmaschinen zurückging, reagierte Boehringer auf diese Verschiebung, indem er mehr Gewicht auf die Herstellung von Werkzeugmaschinen legte. Neben Drehbänken stellte er jetzt Fräsmaschinen, Hobelmaschinen und Pressen her.

1) Vergl. Das Boehringer Werk, Werkzeitschrift der Gebr. Boehringer GmbH., 4. Jg., Nr. 8/9, August/September 1954, S. 2.

2) Vergl. Voith, Werner & Pfeleiderer, Hurth.

Durch die Angliederung einer Eisengießerei an seinen Betrieb erhöhte er seine Produktionstiefe und legte sich auf die Linie einer Fabrik des allgemeinen Maschinenbaues mit dem der damaligen Zeit entsprechenden, wenig spezialisierten Repertoire fest.

Im Jahr 1899 beschäftigt Boehringer 300 Mitarbeiter. Um diese Zeit erfolgt eine neue Festlegung des Schwerpunkts der Tätigkeit der Firma, die sich auf den Bau von Drehbänken und Hobelmaschinen spezialisiert, worin sie nun schon über nennenswerte Erfahrungen verfügt. Die Herstellung von Textilmaschinen wurde ganz eingestellt; ebenso wurde die Produktion von Pressen aufgegeben, nachdem auch auf diesem Gebiet in Gestalt der ebenfalls in Göppingen ansässigen Firma Schuler eine starke Konkurrenz erwachsen war.

Die mit der Spezialisierung verbundene Konzentration auf Drehbänke und Hobelmaschinen ließ bei Boehringer Konstruktionen entstehen, die bei der Kundschaft großen Anklang fanden und der Firma gute Erfolge brachten. Als in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts die Tendenz zur Massenfertigung, vor allem in der Elektroindustrie, erkennbar wurde, trug Boehringer dieser Entwicklung mit der Herstellung von Revolverdrehbänken und Drehautomaten Rechnung. Im Jahr 1914 betrug die Belegschaft 900 Mitarbeiter.¹⁾

Im ersten Weltkrieg war Boehringer stark für die Kriegsproduktion tätig. Neben Drehbänken und Hobelmaschinen in verschiedenen Größen und Ausführungen wurden spezielle Geschosßbearbeitungsmaschinen und Kanonenrohrbohrbänke gebaut.

1) Vergl.: Das Boehringer Werk... a.a.O., 4. Jg.
Nr. 8/9, S. 5.

Bei Kriegsende sah sich die gesamte deutsche Werkzeugmaschinenindustrie, die vor dem Krieg in hohem Maß exportorientiert gewesen war, auf dem Weltmarkt von den amerikanischen Werkzeugmaschinenherstellern überflügelt.¹⁾ Der enorme Aufschwung der amerikanischen Automobilindustrie hatte starke Impulse auf die Konstruktion von Werkzeugmaschinen ausgeübt. Vor allem was den Antrieb betraf, war man in Deutschland noch zurück; während im Ausland schon fast ausschließlich der Einzelantrieb verwendet wurde, erfolgte in Deutschland der Antrieb der Maschinen noch über Transmissionen. Um den verlorenen Anschluß wiederzugewinnen, waren erhöhte konstruktive Anstrengungen nötig. In Zusammenarbeit mit der Elektroindustrie entwickelte Boehringer den Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen und brachte im Jahre 1923 als erste Firma in Deutschland eine Drehbank mit eingebautem Gleichstromreguliermotor auf den Markt. Im nächsten Jahr folgte eine Drehbank mit angeflanschem Drehstrommotor.

Da auch die zahlreichen übrigen Drehbankhersteller in Deutschland nicht untätig geblieben waren, sondern sich ebenfalls in kurzer Zeit dem internationalen Konstruktionsstandard angepaßt hatten, entwickelte sich auf dem deutschen Markt ein Wettbewerb, der auf die Dauer nicht mehr tragbar war. Die Gründe dafür hängen zu einem wesentlichen Teil auch mit dem Produkt Drehbank selbst zusammen, für die als das meist verwendete Hilfsmittel der spanabhebenden Verformung ein großer Bedarf bei der Industrie besteht. Da die Abnehmer Drehbänke in den unterschiedlichsten Größen (Spitzenhöhen) benötigten, sahen sich die Drehbankhersteller veranlaßt, ein möglichst lückenloses Programm von Drehbänken in allen Spitzenhöhen anzubieten.

1) Vergl.: Das Boehringer Werk... a.a.O., 4. Jg., Nr. 8/9, S. 6.

Es bestanden nur geringe Möglichkeiten zur Spezialisierung, denn die Massenproduktion der Abnehmer war noch nicht so weit gediehen, daß speziell angepaßte Einheiten von Produktionsmitteln wie Takt- oder Transferstraßen benötigt worden wären. Wenn auch in einzelnen Fällen schon vom Werkstättensystem auf das Fließsystem übergegangen worden war, wurde auch dort der Grundtyp der Universaldrehbank verwendet, der höchstens durch eine Kopierdreheinrichtung auf erhöhte Massenbewältigung eingerichtet war.

Dadurch, daß die Drehbankhersteller gezwungen waren, Drehbänke in allen Spitzenhöhen anzubieten, entstand ein Überangebot und der erwähnte scharfe Wettbewerb, der eine Produktionsabsprache nahelegte.

Erste Bestrebungen, einen Zusammenschluß unter den größeren Drehbankerzeugern herbeizuführen, bestanden schon 1916, als sich 10 Drehbankfabriken in der sogenannten Drehbankgruppe zusammenfanden. Deren gemeinsames Vorgehen war jedoch lediglich auf einheitliche Preisbildung gerichtet und konnte nicht verhindern, daß die einzelnen Mitglieder mit verschiedenen Konstruktionen um ihren Marktanteil in den verschiedenen Größenklassen kämpften.

In dieser Situation entschlossen sich vier große Drehbankhersteller zu einem Abkommen, in dem jedes Mitglied sich auf die Herstellung bestimmter Drehbankgrößen beschränkte. Im Jahr 1927 erfolgte die Gründung der Vereinigten Drehbankfabriken (VDF), denen folgende Firmen angehörten:

1. Gebr. Boehringer GmbH., Göppingen
2. Franz Braun AG., Zerbst
3. Heidenreich und Harbeck, Hamburg
4. H. Wohlenberg KG., Hannover

Folgender Auszug aus dem Gründungsprotokoll zeigt die Ziele der VDF:

"Die unterzeichneten Firmen vereinigen sich zu einer Fabrikations- und Vertriebsgemeinschaft für Drehbänke und fassen dazu folgende Beschlüsse: Es werden Präzisionsdrehbänke in 9 verschiedenen Spitzenhöhen gebaut.¹⁾ Die neuen Einheitsdrehbänke sind so zu konstruieren und mit rationellen Einrichtungen so zu bauen, daß sie als beste Präzisionsmaschinen durch solide Ausführung und mäßige Preise allen Konkurrenzfabrikaten überlegen sind.

Die unterzeichneten Firmen verpflichten sich, in ihren Fabriken die zur Durchführung des obigen Punktes erforderlichen Einrichtungen zu schaffen." ²⁾

Dieser Zusammenschluß, der den einzelnen Firmen durch gemeinsame Konstruktion einer Einheitsdrehbank, gemeinsamen Einkauf größerer Mengen, gemeinsame Werbung und gemeinsamen Kundendienst große Vorteile brachte, hatte auch Auswirkungen auf das Drehbankprogramm der Firma Boehringer, die die Herstellung von VDF-Einheitsdrehbänken in Spitzenhöhen von 175 - 195 mm und von 245 - 325 mm übernahm. Da sich die Produktionsabsprachen nur auf die Herstellung von Universaldrehbänken bezog, konnten die zur VDF gehörenden Firmen auf den anderen Gebieten ihres Repertoires unbehindert tätig bleiben. Ausser den genannten Einheitsdrehbänken fertigte Boehringer Revolverdrehbänke, Hobelmaschinen, Einspindelautomaten,

1) 10 Jahre VDF, hrsg. von den Vereinigten Drehbankfabriken, Göppingen 1937, S. 6, die Spitzenhöhen sind im Gründungsprotokoll aufgeführt.

2) 10 Jahre VDF... a.a.O., S. 7.

Horizontalbohrbänke und Sondermaschinen zur Hülsenbearbeitung. Diesen Produkten kam es zugute, daß durch die Spezialisierung auf bestimmte Drehbankgrößen Kapazitäten zu ihrer Herstellung in Konstruktion und Produktion frei wurden. Der steigende Bedarf an diesen Maschinen, der mit dem wirtschaftlichen Aufschwung in den 30er Jahren eintrat, konnte auf diese Art gedeckt werden. Eine weitere Ausdehnung des Repertoires erfolgte nach 1930 durch die Herstellung von Kurbelwellen-Drehbänken für die Kraftfahrzeugindustrie, die in dieser Zeit und besonders nach 1933 einen kräftigen Aufschwung erlebte.¹⁾

Wie langwierig die Entwicklung eines Produktes von der Konstruktion bis zur Fabrikationsreife sein kann, zeigt die Entstehungsgeschichte des Boehringer-Sturm-Ölgetriebes. Im Jahr 1929 kam es zum Abschluß von Lizenzverträgen zwischen der Firma Boehringer und Ingenieur Sturm über den Bau des von ihm konstruierten Ölgetriebes. Nach Versuchen, die bei Boehringer während eines Jahres durchgeführt wurden, mußte man feststellen, daß die Konstruktion noch nicht bis zur Fabrikationsreife gelangt war. Im Jahr 1934 wurden erneute Verhandlungen aufgenommen, die 1936 zum Abschluß eines neuen Lizenzvertrages führten. 1937 stellte Boehringer die ersten Prototypen dieses Getriebes her.²⁾

Während des zweiten Weltkrieges erlebte die Firma Boehringer, die wiederum wesentlich in die Kriegsproduktion eingeschaltet wurde, eine Phase der starken Expansion. Das Repertoire erweiterte sich neben den genannten Arti-

1) Vergl.: Das Boehringer Werk... a.a.O., 4. Jg.
Nr. 8/9, S. 6.

2) werksinterne Aufzeichnungen.

keln um Geschütz-Rohrbohrmaschinen und Geschossbearbeitungsmaschinen wie schon im ersten Weltkrieg. Die ersten gekoppelten Maschinen und bald darauf die erste Transferstraße zur Herstellung von Propellern wurden produziert. Die Herstellung von Kurbelwellendrehbänken dehnte sich weiter aus, ebenso die Produktion der Standard- und Einheitsdrehbänke. Das stufenlos regelbare Boehringer-Sturm-Ölgetriebe, das sich besonders für alle die Transport- und Vorschubbewegungen eignet, die ein sanftes Anfahren erfordern,¹⁾ fand Anwendung in Munitionsaufzügen der verschiedenen Kriegsgeräte und in Turmschwenkwerken von Panzern.

Durch das Verbot der Produktion von Werkzeugmaschinen nach dem zweiten Weltkrieg wurde Boehringer empfindlich getroffen. Um der drohenden Demontage zu entgehen, war es notwendig, in möglichst kurzer Zeit einen hohen Beschäftigungsgrad auf anderen Produktionsgebieten zu erreichen. Die ersten Wochen nach Kriegsende wurden mit der Herstellung von Leiterwagen für die Landwirtschaft überbrückt. In dieser Zeit wurden Kontakte zu Betrieben verschiedener Branchen im Umkreis Göppingen angeknüpft und untersucht, welche der von ihnen benötigten Produkte wenigstens einigermaßen mit der maschinellen und personellen Ausstattung von Boehringer herzustellen waren. So produzierte man Dosenschließmaschinen für die Konservenindustrie, Maschinen für die Schuhindustrie und Wirkmaschinen für die Strumpfindustrie. Mit den letzteren war Boehringer wieder zu einem Produktionszweig gekommen, mit dem es sich in den Jahren nach seiner Gründung schon einmal beschäftigt hatte, doch waren diese

1) Vergl. Sick, H.: Das Boehringer-Sturm-Ölgetriebe, in: Ölhydraulik und Pneumatik, Zeitschrift für Kraftübertragung, Regeln und Steuern, 3. Jg., Heft 8, Wiesbaden 1959, S. 1 - 10, S. 9.

Maschinen nun ungleich komplizierter. Ihre Entwicklung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Strumpfindustrie und mit Hilfe eines Konstrukteurs, der früher bei einer anderen Firma Strumpfwirkmaschinen konstruiert hatte. Für bestimmte Teile dieser Maschinen war es notwendig, sehr genaue Schlitzte zu fräsen; hierzu wurde eigens eine Schlitzfräsmaschine entwickelt, die später ins Verkaufsprogramm aufgenommen und an Strumpfmaschinenhersteller verkauft werden konnte.

Von einem Ingenieur in Göppingen wurde in dieser Zeit ein "Universalmotorgerät" (Unimog) für die Landwirtschaft und Forstwirtschaft konstruiert. Diese Konstruktion eines Fahrzeuges mit höchst universellen Verwendungsmöglichkeiten erregte die Aufmerksamkeit der Firma Boehringer, die es bis zur Produktionsreife entwickelte und dann auch herstellte, wobei Motoren und Getriebe von den entsprechenden Firmen bezogen wurden.¹⁾ Das rege Interesse, das dem Unimog entgegengebracht wurde, ließ bei Boehringer die Überlegung entstehen, ob man den Schritt zur Kraftfahrzeugherstellung tun sollte, womit sich der Schwerpunkt des Repertoires entscheidend verlagert hätte. In diese Überlegung hinein kam die Wiedererlaubnis der Werkzeugmaschinenproduktion im Jahre 1948 und man entschloß sich, das ursprüngliche Repertoire fortzuführen. Die Konstruktionsunterlagen des Unimog wurden an die Firma Daimler Benz verkauft, die das Fahrzeug mit gutem Erfolg herstellt.

Als mit dem Aufkommen nahtloser Strümpfe die Strumpfindustrie in eine Krise geriet und keine Aufträge für Wirkmaschinen mehr erteilte, war die Produktion von Werkzeugmaschinen bei Boehringer schon wieder soweit angelaufen, daß man den Bau von Wirkmaschinen aufgeben konnte. Auch

1) Vergl. das ähnliche Vorgehen bei der Omnibusherstellung von Krauss-Maffei.

die Herstellung der Dosenschließmaschinen und der Maschinen für die Schuhindustrie wurde wieder den einschlägigen Firmen überlassen. Das heutige Repertoire von Boehringer stützt sich auf VDF-Einheitsdrehbänke, Revolverdrehbänke, Kurbelwellendrehbänke, Sondermaschinen, Hobelmaschinen und auf das Boehringer-Sturm-Ölgetriebe, das in den verschiedensten Bereichen Anwendung findet. Mit der fortschreitenden Mechanisierung und Automatisierung wird auch seine Bedeutung weiter zunehmen.

Ein wichtiger Zweig im Repertoire von Boehringer ist die Herstellung von Transferstraßen für die Kraftfahrzeugindustrie. Schon während des zweiten Weltkrieges hatte Boehringer solche Anlagen für die Flugmotorenindustrie gebaut. Dies waren damals Sondermaschinen, die sehr kostspielig und zudem nur bedingt umstellbar waren. Ihr Einsatz lohnte nur für Massenproduktion und auch nur dann, wenn anzunehmen war, daß die Produktion auf lange Zeit beibehalten werden konnte. Eine Produktionsumstellung war, wenn überhaupt, dann nur unter hohen zusätzlichen Kosten möglich.¹⁾

Schon während des Krieges ging man dazu über, die Maschinenfließstraßen aus standardisierten Aufbaueinheiten zusammenzusetzen, um auf diese Art eine leichtere Umstellbarkeit der Taktstraßen und damit eine Erhöhung ihrer Elastizität zu erreichen. Heute werden Transferstraßen nach dem Baukastenprinzip zusammengestellt. Es ist möglich, sogar Einheiten verschiedener Fabrikate miteinander zu kombinieren und sie in weiten Grenzen an Umstellungen des Repertoires anzupassen.²⁾

1) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht... a.a.O., S. 161.

2) Vergl. Heinzelmann, W.: Vereinheitlichung von Aufbaueinheiten, in: Werkstattstechnik, 49. Jg. 1959, S. 128 - 131.

ÜBERSICHT ÜBER DAS REPERTOIRE DER
GEBR. BOEHRINGER GMBH.

Stand: 1965

- I. Drehbänke
- II. Hobelmaschinen
- III. Sondermaschinen
- IV. Stufenlos regelbare Getriebe
- V. Transferstraßen

- I. Drehbänke
 - 1. VDF-Einheitsdrehbänke
in Spitzenhöhen von 175 - 195 mm und
von 245 - 325 mm
 - 2. Revolverdrehbänke, Drehautomaten
 - 3. Kurbelwellendrehbänke
- II. Hobelmaschinen

Einständer- und Zweiständer-Hobelmaschinen
in verschiedenen Größen und Ausführungen
- III. Sondermaschinen

Spezial-Tieflochbohrmaschinen zur Hülsenbear-
beitung
- IV. Stufenlos regelbare Getriebe

Boehringer-Sturm-Ölgetriebe für die ver-
schiedensten Anwendungsgebiete
- V. Transferstraßen

für Massenfertigung in der Kraftfahrzeugin-
dustrie.

3. TEIL: EINFLUSSFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG INDUSTRIELLER REPERTOIRES

I. Der Standort

Besonders bei den in den frühen Jahren des 19. Jh. gegründeten, aus handwerklichen Anfängen hervorgegangenen Betrieben ist das Feld ihrer Betätigung sehr deutlich von den ortsansässigen Firmen beeinflusst, die als Abnehmer ihrer Produkte in Frage kommen. Die noch stark im Überkommenen wurzelnde Einstellung der Gründer bewirkt, daß sie sich an den Wünschen der Abnehmer orientieren und wenig eigene Initiative entwickeln. Die durchweg geringen Größen ihrer Betriebe und die Beschränktheit der Märkte tragen dazu bei, daß ihre Produktion durch den Standort geprägt wird, an dem sie sich befinden.¹⁾ So stellen J.M. Voith und I.G. Boehringer zunächst Textilmaschinen für die ortsansässigen Textilfabriken her. Durch die ebenfalls am Ort befindliche Papierindustrie wird Voith zur Herstellung von Papiermaschinen geführt. Da für Textil- und Papierhersteller das Wasser zur Produktion notwendig ist und in jener Zeit der Antrieb der Maschinen durch Wasserkraft nahelag, war es ganz natürlich, daß Voith aufgrund von Kundenaufträgen mit der Herstellung von Wasserrädern in Berührung kam, aus denen sich später die Turbinenfabrikation entwickelte.

1) Vergl. Kocks, W.: Verhaltensweise und geistige Einstellung niederbergischer Unternehmer der frühindustriellen Zeit, Diss., Köln 1965, S. 29/30. Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte des industriellen Unternehmertums... a.a.O., S. 35/36. Vergl. Wefelmeier, H.J.: Die geschichtliche Entwicklung der Kölner Maschinenindustrie, Diss., Köln 1932, S. 13.

Auch bei der 1896 gegründeten Firma Hurth tritt der Standort als repertoirebeeinflussender Faktor in Erscheinung. Das schmuckherstellende Gewerbe hat in einer Residenzstadt vom Range Münchens naturgemäß einige Bedeutung.¹⁾ Somit besteht ein Bedarf an Instrumenten für Ziseleure und Goldschmiede, der die Belegschaft der Werkstatt Karl Hurth's auf 20 Beschäftigte ansteigen lassen konnte. Auch der von Hurth vollzogene Übergang zur Zahnradherstellung ist im Zusammenhang mit seinem Standort zu sehen. Zweifellos sind hierzu in München mehr Anregungen geboten als z.B. auf dem flachen Land oder in einer unbedeutenden Stadt, wo er viel weniger Berührung mit Kraftfahrzeugen hätte haben können und somit auf weniger Bedarf an zu reparierenden und herzustellenden Zahnrädern gestoßen wäre.

Im Gegensatz zu den genannten Beispielen erwirbt der Bankier und Tabakfabrikant J.A. von Maffei das von ihm für den Lokomotivbau vorgesehene Hammer- und Walzwerk, obwohl es sich an einem für diesen Unternehmungszweck ungeeigneten Standort befindet und zudem in einem Land, dessen König mehr den schönen Künsten als der industriellen und verkehrsmäßigen Erschließung zugetan ist. Das gleiche gilt für die später erfolgte Gründung einer Lokomotivfabrik durch den Techniker Karl Krauss.²⁾

1) Das schmuckherstellende Gewerbe bietet uns ein Beispiel für einen hinkunftsorientierten Standort. Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 93. Dies läßt sich bei Hurth nicht mit Sicherheit sagen, eher scheint es, daß bei ihm der Drang, sich selbständig zu machen, im Vordergrund stand, und daß er sich erst nach vollzogener Standortswahl an den in seiner Umgebung herrschenden Bedarfen orientierte.

2) Beispiele für eine rein zufällige Standortwahl; vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 97. Bei allen, von uns betrachteten Unternehmungen - allenfalls mit Ausnahme von Hurth - ist der Standort nicht rational gewählt, sondern zufällig zustandegekommen.

Bei der Gründung der Fortuna-Werke durch den Ingenieur Hirth und den Kaufmann Lilienfein und bei der von den Ingenieuren Werner und Pfeleiderer gegründeten Firma ist von einer wesentlichen Mitwirkung des Standorts ebenfalls nichts festzustellen. Hier treten die Gründer mit bestimmten Ideen auf den Plan: Bei Maffei und Krauss die Herstellung von Lokomotiven und damit das Teilhaben an der Erschliessung der Verkehrswege, bei Hirth die Rationalisierung des Maschinenbaues durch Erfindungen, bei Werner und Pfeleiderer die Auswertung der Erfindung der Knetmaschine. Bei dieser Gruppe von Unternehmern tritt die Bedeutung des Standorts in den Hintergrund. Sie suchen eine fest umrissene Idee zu verwirklichen. An welchem Standort dies geschieht, ist weniger entscheidend als die Verwirklichung der Idee überhaupt. Dagegen werden die erstgenannten Unternehmer zu Beginn ihrer Betätigung nicht von einer solchen "Produktionsidee"¹⁾ geleitet. Ihnen geht es um die Lieferung sauberer handwerklicher Arbeit, wobei Erfindungen am Produkt selbst, an oder von Maschinen und Einrichtungen zu seiner Herstellung durchaus anfallen können, denn diese Unternehmer zeichnen sich durch große technische Fähigkeiten aus.²⁾ Sie hatten zwar den Drang, sich selbständig zu machen, nicht aber die vorgefaßte Idee: mit welchem Produkt?. So spielte ihr Standort insofern eine Rolle, als sie sich von den Aufträgen ortsansässiger Fabrikanten "inspirieren" liessen und dadurch allmählich erst ihre produktionswirtschaftliche Ausrichtung bekamen.

1) Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 171.

2) Vergl. hierzu Witt, H.: Die Triebkräfte... a.a.O., S. 58/59.

Mit der Ausdehnung der Absatzmärkte und der Verbesserung der Verkehrsbeziehungen verliert der Standort als repertoirebeeinflussender Faktor an Bedeutung. Die von uns behandelten Unternehmen sind ja nicht an die Ausbeutung bestimmter Naturvorkommen gebunden, wie das bei Betrieben der Urproduktion der Fall ist.¹⁾ Während Voith und Hurth einige der durch den Standort nahegelegten Produkte neben später hinzugekommenen in ihrem Repertoire beibehalten, weicht Boehringer bald davon ab. Die Beendigung der vorübergehend betriebenen Pressenfabrikation bei Boehringer wird vom Standort mit beeinflußt, weil sich die am gleichen Ort liegende Firma Schuler nun mit der Herstellung dieser Maschinen befaßt. Um diese Zeit (1899) sind die Marktbeziehungen beider Unternehmen wenig weitreichend, ihr "räumlicher Aktionsradius"²⁾ ist noch so gering, daß sie sich gegenseitig zu starke Konkurrenz bereiten.

In einem späteren Stadium ihrer Entwicklung hätte dieser Umstand nicht zur Einstellung des Pressenbaues durch eine von beiden Firmen führen müssen, denn ihre Marktbeziehungen wären dann weiter, das Verkehrswesen besser ausgebaut und die Inlands- und Auslandsnachfrage nach Pressen (Automobilindustrie) so weit gestiegen gewesen, daß eine gegenseitige Behinderung hätte vermieden werden können.

Im Fall der Firmen Maffei und Krauss war die Nachfrage nach Lokomotiven schon so stark und so differenziert, daß beide am gleichen Ort nebeneinander bestehen konnten. Krauss überließ der Firma Maffei die Herstellung großer

1) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 88.

2) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 16.

Lokomotiven und produzierte selbst Klein-Lokomotiven, die im Repertoire von Maffei nicht vertreten waren. Die spätere Zusammenlegung beider Firmen erfolgte auch nicht primär, weil sie sich gegenseitig Konkurrenz bereiteten, sondern um gegen die übrigen Mitbewerber im In- und Ausland auf dem Gebiet des Lokomotivbaues eine stärkere Position zu erlangen. Als die Fortuna-Werke in den 20er Jahren zur Herstellung von Universal-Schleifmaschinen übergingen, bestand in Stuttgart schon die Firma Karl Unger, später Schaudt KG., die ebenfalls solche Maschinen produzierte. Infolge der wachsenden und zunehmend differenzierten Nachfrage nach Schleifmaschinen spezialisierten sich die Fortuna-Werke auf die Herstellung von Kurbelwellenschleifmaschinen und Ovalschleifmaschinen für Kolben, während Schaudt sich auf die Produktion von Kolbenbolzen- und Nockenwellenschleifmaschinen verlegte. Ein direktes Konkurrenzverhältnis besteht daher auf dem Gebiet der Schleifmaschinen für die Kraftfahrzeugindustrie nicht. Bei den von beiden Firmen hergestellten Universalschleifmaschinen liegt direkte Konkurrenz vor, doch sind die in- und ausländischen Marktbeziehungen beider Firmen so ausgedehnt, daß eine gegenseitige Behinderung kaum fühlbar ist. Hieraus geht hervor, wie mit der Ausdehnung der Marktbeziehungen und dem Anwachsen des Bedarfs der Standort als repertoirebildender Faktor an Bedeutung verliert.

In der ersten Zeit nach 1945, als die Wirtschaft auf eine primitive Stufe reduziert war, was sich u.a. in dem Fehlen der für eine entwickelte Wirtschaft notwendigen Verkehrsverbindungen zeigte, gewann auch der jeweilige Standort der Unternehmungen wieder an Bedeutung. Anhand unserer Beispiele haben wir gesehen, wie die Firmen sich auf die Deckung der in ihrer Umgebung auftretenden Bedarfe verlegten. Nachhaltige Wirkungen auf die Zu-

sammensetzung der Repertoires konnte der Standort jedoch nicht mehr zeitigen. Wir haben festgestellt, daß mit der Normalisierung der Verhältnisse wieder auf das ursprüngliche Repertoire übergegangen wurde. Wo dies nicht geschah, waren andere Gründe mit im Spiel, die wir an anderer Stelle behandeln werden.

II. Beschaffungswirtschaftliche Einflüsse

Für unsere Überlegungen haben wir zwischen zwei Objektgruppen der Beschaffung zu unterscheiden.¹⁾ Die eine Gruppe bilden die Ausgangsstoffe für die Fertigung und die Teile und Aggregate, deren Herstellung nicht in dem betreffenden Betrieb erfolgt, sondern die vom Markt bezogen werden und unverändert in die von dem jeweiligen Betrieb erstellten Produkte eingehen, andererseits aber keine Handelswaren sind.²⁾ Ihre Beschaffung erfolgt fortlaufend in der Einkaufsabteilung der Unternehmung.³⁾

Die zweite Gruppe der zu beschaffenden Objekte bilden die Investitionsgüter, also Arbeits- und Kraftmaschinen und sonstige zur Durchführung der Produktion benötigte Anlagen. Sie werden in unregelmäßigen zeitlichen Abständen beschafft.⁴⁾

1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 42. Vergl. ders.: Betriebswirtschaftliche Marktforschung... a.a.O., S. 32. Vergl. Sundhoff, E.: Grundlagen und Technik der Beschaffung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Essen 1958, S. 80. Vergl. Arbeitskreis Weber - Hax der Schmalenbach - Gesellschaft: Der Einkauf im Industriebetrieb als unternehmerische und organisatorische Aufgabe, Köln und Opladen 1960, S. 11. Vergl. Ernst, D.: Die Beschaffung des Industriebetriebes in entwicklungsgeschichtlicher und typologischer Betrachtung, dargestellt am Beispiel der Maschinenindustrie und chemischen Industrie. Diss., Nürnberg 1963, S. 102. Grochla, E.: Materialwirtschaft, Wiesbaden 1958, S. 10 ff.

2) Vergl. auch S. 29/30 unserer Ausführungen.

3) Vergl. Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen... a.a.O., S. 293.

4) Vergl. Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen... a.a.O., S. 277.

Repertoirebeeinflussende Wirkungen, die von der ersten Gruppe von Beschaffungsobjekten ausgehen, zeigen sich bei den Fortuna-Werken. Infolge des Mangels an geeigneten Kugellagern für Zündapparate geht Hirth dazu über, neue Kugellager zu entwickeln. Der Aufschwung, den die zu Studienzwecken gegründete Norma Compagnie nimmt, macht die Entwicklung und Fertigung von Kugellager-schleifmaschinen notwendig, die bei dem steigenden Bedarf der Norma Compagnie bald zu einem wichtigen Artikel im Repertoire von Fortuna werden. Dies ist aber ein Ausnahmefall innerhalb unserer Untersuchungen. In der Regel kommen dieser ersten Gruppe von Beschaffungsobjekten nur geringfügige repertoirebeeinflussende Wirkungen zu. Die von uns betrachteten Firmen planen ja vom Produkt her nach rückwärts und suchen dann nach Stoffen, die für die Produkterstellung geeignet sind.¹⁾ Dabei ist der übergeordnete Gesichtspunkt der, den jeweiligen Stoff dem Produkt anzupassen. So beteiligt sich Boehringer nur solange an der Entwicklung von Elektromotoren für den Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen, bis diese Motoren zum Einbau in Drehbänke geeignet sind. Die Herstellung einzelangetriebener Drehbänke war schon vorher ins Auge gefaßt worden, erst dann suchte man nach den entsprechenden Motoren.

Auch wenn ein Unternehmen seine Produktionstiefe erhöht, z.B. durch Angliederung einer Giesserei, sei es um eine Mangellage auf der Beschaffungsseite zu überbrücken, oder weil die am Markt befindlichen Produkte nicht seinen Ansprüchen genügen, oder um unabhängig von der Beschaffungsseite zu sein, geht davon in der Regel kein Einfluß auf die Gestaltung des Repertoires aus.²⁾ Die

1) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 544.

2) Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 132.

entsprechenden Maßnahmen erfolgen lediglich im Interesse der eigenen Produktion, nicht um das Repertoire zu verändern. Dies gilt auch für die Firma Krauss-Maffei, deren Giesserei insbesondere nach dem zweiten Weltkrieg für den Markt produziert. Auch hier wirken nicht Einflüsse der Beschaffungsseite, sondern produktions- und absatzwirtschaftliche Faktoren.

Gegenüber Mängeln an bestimmten Ausgangsstoffen verhalten sich die Unternehmungen - wie gesagt - elastisch, sie trachten danach, nicht von ihrem Repertoire abzugehen, sondern die jeweils fehlenden Rohstoffe durch andere zu ersetzen, deren Beschaffung noch möglich ist. In den kriegsbedingten Mangelzeiten wurden z.B. Messinggleitlager aus Stahl hergestellt, Kupfer wurde durch Aluminium ersetzt, Stahl durch Eisen. Gegossene Maschinenbetten wurden, soweit möglich, in Schweisskonstruktion ausgeführt. Die Firma Boehringer stellte im zweiten Weltkrieg ihre Maschinenbetten sogar aus Beton her.¹⁾ Repertoirebeeinflussende Wirkungen lassen sich jedoch, ausser in dem geschilderten Fall der Fortuna-Werke, nicht nachweisen. Ist der Mangel behoben, gehen die Firmen wieder zu den von ihnen normalerweise verwendeten Stoffen über.

Auch die Qualitätsverbesserung der Ausgangsstoffe wirkt sich nicht repertoirebeeinflussend aus. Es mag zwar möglich werden, die Maschinen anders zu konstruieren oder sie auf höhere Leistungen einzurichten; es entstehen bessere, aber nicht andersartige Produkte.

Völlig anders verhalten sich dagegen die Unternehmungen gegenüber der von uns genannten zweiten Gruppe von Beschaffungsobjekten, den Investitionsgütern. Wo die Be-

1) Vergl. Das Boehringer Werk... a.a.O., 4. Jg., Nr. 8/9, S. 7.

schaffung der notwendigen Maschinen und Anlagen nicht oder nicht in der gewünschten Ausführung möglich ist, gehen die Firmen dazu über, das betreffende Produktionsmittel selbst herzustellen, woraus sich dann Auswirkungen auf das eigene Verkaufsprogramm ergeben können.¹⁾ Es liegt auf der Hand, daß insbesondere die Werkzeugmaschinenfabriken dieses Verhalten an den Tag legen, denn vor allem bei ihnen sind die produktionswirtschaftlichen und personellen Voraussetzungen dazu gegeben. Die Firma Boehringer stellt anfänglich die für die Fertigung von Textilmaschinen notwendigen Werkzeugmaschinen selbst her. Es wäre für die kleine Firma zu teuer, die englischen Werkzeugmaschinen zu kaufen, ausserdem war auch der handwerkliche Ehrgeiz darauf gerichtet, "hierin ganz gleiches mit dem Ausland zu leisten".²⁾ Als die Konkurrenz Englands auf dem Gebiet der Textilmaschinen zur Einstellung dieses Produktionszweiges zwingt, geht Boehringer ganz zur Produktion von Werkzeugmaschinen über. Bei den Fortuna-Werken ist es besonders die Tochtergründung Norma Compagnie, die Impulse für die Entwicklung des Repertoires von Fortuna gibt. Ihr Bedarf an Werkzeugmaschinen wird lange Zeit durch Fortuna gedeckt. Da sich für die Kugellagerherstellung keine optimal angepaßten Maschinen auf dem Markt befinden, werden sie von Fortuna hergestellt. Die kugelgelagerte Schleifspindel, die Messinstrumente und die selbsttätige Steuereinrichtung des Schleifvorganges, die heute im Repertoire von Fortuna geführt werden, entstanden ebenfalls, weil am Markt diese Artikel nicht erhältlich waren. Ihre Entwicklung wurde ursprünglich von produktionswirtschaftlichen Bedürfnissen nahegelegt, ihre Aufnahme ins Verkaufs-

1) Vergl. Sundhoff, E.: Grundlagen und Technik der Beschaffung... a.a.O., S. 267.

2) Vergl. von Maffei in seiner Eingabe an König Ludwig I, Krauss-Maffei-Dokumente... a.a.O., S. 6.

programm erfolgte unter absatzwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Hierbei zeigt sich die Verflechtung der verschiedenen, auf das Repertoire einwirkenden Einflüsse, die es oft erschweren, die Entwicklung von Repertoires einem einzigen Einflußfaktor zuzuordnen.

Am deutlichsten stellen sich die Verhältnisse bei Hurth dar, wo man jahrzehntelang die für die Zahnradfertigung notwendigen Maschinen selbst herstellte, weil die am Markt angebotenen Maschinen nicht den qualitativen Anforderungen der Firma Hurth entsprechen. Nach dem Kriege entwickelte sich daraus ein Werkzeugmaschinenprogramm, das die Getriebefertigung heute bei weitem überwiegt.

Auch die Fertigung des Boehringer-Sturm-Ölgetriebes ist mit auf Einflüsse der Beschaffungsseite zurückzuführen. Die produktionswirtschaftlichen Erfordernisse dieser Firma liessen den Wunsch nach einem Getriebe auftreten, mit dessen Hilfe stossfreies Anfahren und genaues Anpassen der Geschwindigkeit an den Arbeitsvorgang oder das Material möglich werden; dies ist z.B. beim Plandrehen größerer Drehstücke notwendig. Um ein einwandfreies "Drehbild" zu erhalten, muß der Drehstahl mit einer Geschwindigkeit vorgeschoben werden, die kontinuierlich zunimmt, je mehr er sich der Mitte des Drehstückes nähert. Auch für die Steuerung der Bewegungsabläufe an Hobel- und Bohrmaschinen ist dieses Getriebe von Vorteil.¹⁾ Da am Markt keine optimal angepaßten Getriebe dieser Art erhältlich waren, machte man sich bei Boehringer selbst an ihre Entwicklung für den Eigenbedarf. Heute finden sie als Verkaufsobjekte der Firma Boehringer in den verschiedensten Industriezweigen Anwendung.

1) Zu Einzelheiten vergl. Sick, H.: Das Boehringer-Sturm-Ölgetriebe, in: "Oelhydraulik und Pneumatik", Zeitschrift für Kraftübertragung, Regeln und Steuern, 3. Jg., Heft 8, Wiesbaden 1959, S. 1 - 10.

Als Ergebnis können wir festhalten, daß die Einflüsse der Beschaffungsseite auf die Repertoires gering sind, soweit es sich um den täglich zu beschaffenden Bedarf an Rohstoffen handelt. In dem Interesse, ihre Produkte auch weiterhin herzustellen, gehen die Firmen dazu über, den fehlenden Rohstoff zu ersetzen. Umso unelastischer verhalten sie sich jedoch gegenüber Engpässen bei der Beschaffung von Investitionsgütern, die sie zur Aufrechterhaltung ihrer Fertigung benötigen. In dem Bestreben, bestimmte Produkte herzustellen, fertigen sie die nicht am Markt erhältlichen Investitionsgüter ihren Bedürfnissen entsprechend selbst an. Durch die Spezialkenntnisse, die sie sich dabei erwerben, sind sie dann oft in der Lage, diese Produkte in ihr Verkaufsprogramm aufzunehmen und sie am Markt abzusetzen, wie wir anhand unserer Beispiele gesehen haben.

III. Produktionswirtschaftliche Einflüsse

1. Die produktionswirtschaftliche Elastizität

Nach einem Wort von Robert Bosch waren die meisten Unternehmen des Maschinenbaues in den ersten Jahren ihres Bestehens "Alleskönner"¹⁾, d.h., sie produzierten ohne ein fest umrissenes Programm alles, was die Kundschaft von ihnen verlangte. Dieses Vorgehen wurde dadurch ermöglicht, daß sowohl die Wünsche der Abnehmer als auch die fertigungswirtschaftliche Ausrichtung der Produzenten wenig spezialisiert waren. Es ging darum, Maschinen und Einrichtungen zu liefern, mit denen ein Produkt überhaupt hergestellt werden konnte. Fragen der Genauigkeit oder/und der Geschwindigkeit der Produktion, denen heute große Bedeutung zukommt, standen weit im Hintergrund, vielmehr galt es, Lösungen für produktionstechnische Probleme an sich zu finden. Das führte naturgemäß zum Experimentieren auf den verschiedensten Teilgebieten der Technik und erst allmählich bildete sich eine Spezialisierung auf bestimmte Produktionsgebiete heraus. Sie wurde dadurch herbeigeführt, daß einerseits die Produzenten zunehmend Erfahrungen in der Lösung bestimmter technischer Probleme erwarben, andererseits dadurch, daß bei den Abnehmern in steigendem Maß die technischen Fertigkeiten bekannt wurden, so daß Aufträge über bestimmte Produkte zunahmen. Wir sind auf diese Tatbestände im Kapitel I 2: "Das Repertoire als Konkretisierung der Unternehmungsidee" eingegangen.

1) Robert Bosch GmbH: 75 Jahre Bosch, Bosch-Schriftenreihe, Folge 9, Stuttgart 1961, S. 26.

Dieses anfänglich meist sehr bunte Repertoire konnte deshalb durchgeführt werden, weil die aus handwerklichen Anfängen emporgewachsenen Firmen über eine hohe fertigungswirtschaftliche Elastizität verfügten und daher verhältnismäßig leicht in der Lage waren, sich auf wechselnde Erfordernisse umzustellen.¹⁾

Die Affinität zum Handwerk ist im Maschinenbau auch heute noch stark ausgeprägt. Sie äussert sich in der Anordnung der verfahrensspezialisierten und daher vielseitigen Maschinen im Werkstättensystem und in dem Vorherrschen der Serien- und Kleinserienfertigung bis hin zur Einzelfertigung, wobei dem fachlichen Können der Mitarbeiter hohe Bedeutung zukommt.²⁾ Gegenüber wechselnden produktionswirtschaftlichen Anforderungen sind diese Betriebe hoch elastisch. Sie trachten auch heute danach, sich diese Elastizität möglichst weitgehend zu erhalten und sie nicht zugunsten einer Groß-Serien-Fertigung im Fließ-System aufzugeben.³⁾

Im Gegensatz hierzu sind die ebenfalls aus dem Handwerk entstandenen Industriezweige mit analytischer und durchlaufender Stoffverwertung⁴⁾ aus technologischen Gründen frühzeitig zur hochgradigen Massenbewältigung im Fließ-System übergegangen. Der Einfluß des arbeitenden Menschen

1) Vergl. Reitschuler, S.: Die Stellung der Maschinenindustrie im Prozeß der Industrialisierung, Köln und Opladen 1963, S. 68.

2) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes... a.a.O., S. 55.

3) Vergl. Knorr, M.: Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau, in: Werkstattstechnik... a.a.O., 50. Jg., Heft 12, 1960, S. 633 - 635.

4) Nach E. Schäfer, vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht... a.a.O., S. 55.

auf das Produkt ist geringer. Oft läßt sich bei ihnen das Produkt nur unter sehr hohem Kapitalaufwand und auf starren Produktionsanlagen erstellen, wie z.B. in der chemischen Industrie, die ein Industriezweig mit chemisch-analytischer bzw. chemisch-synthetischer Stoffverwertung ist. Auch die Zweige der mechanisch-synthetischen Industrie, die nicht zum Maschinenbau zu rechnen sind, weisen in der Regel einen höheren Grad der Massenbewältigung auf, den sie durch künstlich fliessende Fertigung zu erreichen trachten. Beispiele sind die Kraftfahrzeug- und die Elektroindustrie, deren Produktion eine größere Starrheit aufweist, bei denen daher auch ein größerer Druck von der Produktion auf den Absatz festzustellen ist,¹⁾ wogegen in der Maschinenindustrie eher ein Druck von der Absatzseite auf die Produktion herrscht.²⁾ Die Buntheit und Vielfalt der Repertoires zeigt sich bei allen von uns betrachteten Firmen, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung. Die beiden ältesten, von Handwerkern gegründeten Firmen Voith und Boehringer führen als mechanische Werkstätten die verschiedenartigsten Arbeiten aus und kommen erst allmählich zu einer gewissen Herausbildung eines Repertoires. Maffei, dessen Anliegen der Lokomotivbau ist, stellt in seiner Fabrik neben Lokomotiven auch Dampfkessel und Dampfschiffe her, also Artikel, die sowohl produktions- als auch absatzverwandt sind und der "natürlichen Programmweite"³⁾ eines Lokomotivbauunternehmens entsprechen. Das einheitlichste Repertoire finden

1) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 543.

2) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 545.

3) Abromeit, G.: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm... a.a.O., S. 93.

wir bei der Firma Krauss, die bis zur Jahrhundertwende ausschließlich Lokomotiven herstellt.

Aber auch bei später gegründeten Firmen kann das Repertoire recht bunt sein. Ein deutliches Beispiel sind hier die Fortuna-Werke, bei denen der Erfindungsreichtum Hirth's den Ausschlag für die Gestaltung des Repertoires gibt. Das von der Universal-Knetmaschine abgeleitete Repertoire von Werner & Pfleiderer bleibt zu Anfang auf die Herstellung von Produkten für die mehlverarbeitende Industrie beschränkt, doch werden so verschiedene Produkte wie Öfen, Ausstechmaschinen und Pressen hergestellt. Auch das Repertoire von Hurth zeigt vor dem ersten Weltkrieg mit Zahnradfertigung, Maschinen und Apparaten für Eigen- und Fremdbedarf und Autoersatzteilen einige Vielfalt.

Die hohe fertigungswirtschaftliche Elastizität aller von uns betrachteten Firmen äussert sich in den zahlreichen Anpassungsmaßnahmen, die sie im Laufe ihrer Entwicklung durchführen. Ob es sich um aktiv gestaltende oder passive (aufgezwungene) Maßnahmen handelt, die Umstellungen, die im Laufe der Entwicklung der Firmen vorgenommen werden, sind beträchtlich. Zwar wird danach gestrebt, die einmal eingeschlagene Richtung weiter zu verfolgen, doch ist man z.B. aufgrund von Kriegs- und Nachkriegseinflüssen auch in der Lage, zur Herstellung von völlig neuen Produkten überzugehen, wie das bei Boehringer, Hurth und Krauss-Maffei der Fall war.¹⁾

1) Vergl. Reitschuler, S.: Die Stellung der Maschinenindustrie im Prozeß der Industrialisierung... a.a.O., S. 73.

2. Das technische Wissen

Obgleich die Aufträge bei den einzelnen von uns betrachteten Firmen anfänglich sehr verschieden waren, trat, wie wir schon andeuteten, mit der Zeit doch eine Häufung gleichartiger oder ähnlicher Aufträge auf bestimmten Produktionsgebieten ein und es bildeten sich Schwerpunkte der betrieblichen Betätigung. Man lernte mit den Produkten umzugehen und sammelte Erfahrungen bei ihrer Herstellung. Wir wollen dafür den Ausdruck "technisches Wissen" verwenden, der in der Praxis auch in Deutschland unter der angelsächsischen Bezeichnung "know how" durchaus geläufig ist.¹⁾ Er umschließt jene Erfahrungen in der Herstellung der Produkte bei den gesamten Mitarbeitern der Unternehmung, soweit sie mit der Produktion direkt oder indirekt befaßt sind. Dazu rechnen bestimmte "Kniffe" bei der Herstellung, wie sie sich jeder Arbeiter und Monteur im Laufe seiner Tätigkeit aneignet, ebenso wie die Kenntnisse, die sich Techniker und Konstrukteure bei früheren, ähnlich gelagerten oder gleichen Aufträgen erworben haben. Aus dem Zusammenwirken dieser Faktoren ergibt sich das technische Wissen. Trotz zunehmender Verwissenschaftlichung²⁾ der Verrichtungen und Abläufe in den Betrieben gibt es auch heute noch Fertigkeiten und Kenntnisse, die sich der einzelne durch Erfahrung erwirbt. In ihrem Zusammenwirken ergeben sie ein Potential,

-
- 1) Vergl. Schätzle, G.: Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe, Köln und Opladen 1965, S. 20. Vergl. Hake, B.: Die Suche und Auswahl neuer Produkte, München 1966, S. 54.
 - 2) Nach E. Schäfer, vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht... a.a.O., S. 19.

das einem in der Branche alteingesessenen Betrieb einen Vorsprung vor anderen Betrieben sichern kann, die über weniger Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen. Nehmen wir als willkürlich gewähltes Beispiel die Automobil-Fabrikation: Zur Konstruktion und Fertigung der Motoren, Karosserien, Radaufhängungen und Achsantriebe bedarf es großer Erfahrung der damit befaßten Mitarbeiter. Dennoch sind die Prototypen eines neuen Modells noch unfertig, weil ihre einzelnen Bauelemente nicht aufeinander abgestimmt sind. In Fahrversuchen werden die theoretisch vorausberechneten Einstellwerte des Vergasers, der Federung und Stoßdämpfung und der Lenkung überprüft und daraus feste, jederzeit reproduzierbare Werte für die Serienproduktion gewonnen. Hierzu bedarf es der Erfahrung und des Fingerspitzengefühls der Versuchsingenieure und -fahrer, die feststellen müssen, wo etwaige Fehler liegen und wie sie behoben werden können. Solche Erfahrungen können nur in langer Tätigkeit gesammelt werden. Ein Neuling im Automobilgeschäft muß sich das technische Wissen erst erwerben. Er kann diesen Prozeß abkürzen, indem er es "einkauft", sei es durch Abwerben von Mitarbeitern aus der Automobilindustrie oder durch den Erwerb von Konstruktionsunterlagen und Patenten.¹⁾ Dennoch vergeht einige Zeit, bis aus dem von ihm hergestellten Produkt ein "richtiges" Automobil geworden ist. Man konnte das an den Betrieben feststellen, die ursprünglich Motorradproduzenten gewesen waren und in den fünfziger Jahren zur Automobilfabrikation übergingen. Ihre Fabrikate konnten zu Beginn eine Verwandtschaft mit dem Motorrad nicht verleugnen. Im folgenden zeigen wir die Bedeutung des technischen Wissens als Einflußfaktor auf die Entwicklung industrieller Repertoires anhand unserer Beispiele.

1) Vergl. Hake, B.: Die Suche und Auswahl neuer Produkte, München 1966, S. 54.

Durch die Arbeiten für die ortsansässigen Papier- und Textilindustrie erwirbt sich J.M. Voith das technische Wissen für die Herstellung von Maschinen und Einrichtungen für diese Industriezweige. Er stellt auch Wasserräder, Transmissionen und Getriebe her, die zum Antrieb dieser Maschinen notwendig sind und sammelt damit die notwendigen Kenntnisse auf dem Gebiet der Kraftübertragung. Um die Probleme bei der Papierherstellung besser in den Griff zu bekommen, schickt J.M. Voith seinen Sohn Friedrich zu Völter. Friedrich Voith entwickelt sich zu einem Fachmann in Fragen der Papierherstellung und verlagert den Schwerpunkt seiner Tätigkeit auf dieses Gebiet.

Aufgrund seiner Vertrautheit mit den bei Wasserrädern auftretenden Problemen kann Voith die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konstruktionen früher Turbinenbauarten abschätzen und in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftler Professor Kankelwitz die Francis-Turbine praktisch einsatzfähig machen. Entscheidende Verbesserungen an Turbinen, wie das Spiralgehäuse zur Wasserzuführung, die Drehschaufeln und die Geschwindigkeitsregulierung, stammen von Voith bzw. seinen Mitarbeitern. Dank seiner Kenntnisse auf dem Gebiet der Hydrodynamik kann Voith in der Turbinenentwicklung und der Entwicklung des Stahlwasserbaues seine führende Stellung beibehalten. Die spätere Entwicklung der hydraulischen Getriebe wird ebenfalls durch das technische Wissen Voith's ermöglicht. Die Turbogetriebe entstehen aufbauend auf einem Patent von Föttinger durch Kombination der Erfahrungen im Bau von Getrieben und Turbinen. Die Erkenntnis, daß der Voith-Schneider-Propeller als Turbine ungeeignet ist und vor allem die Fähigkeit, ihn zu einem Schiffsantrieb umzumünzen, ist ebenfalls auf das technische Wissen der Firma Voith zurückzuführen.

Ein jüngstes Beispiel für die Bedeutung des technischen Wissens ist die Papiermaschine der Zellstoffwerke Waldhof. Sie wurde für 50 Millionen DM von einem amerikanischen Produzenten bezogen und erst nach langem Stillstand bei den Zellstoffwerken Waldhof von Voith-Ingenieuren und Technikern zu ordnungsgemäsem Funktionieren gebracht.¹⁾

Eine ähnliche Entwicklung wie bei Voith finden wir bei Boehringer und bei Hurth, die sich ebenfalls Spezialkenntnisse auf bestimmten Gebieten aneignen und das so gewonnene technische Wissen weiterhin anzuwenden trachten. Ebenso wie Voith gibt Boehringer die Herstellung von Textilmaschinen bald auf. An den für seinen Eigenbedarf entwickelten Werkzeugmaschinen hat er die auftretenden Herstellungsprobleme kennengelernt und leitet nun daraus mit der Zeit ein selbständiges Repertoire ab. Hurth erwirbt sich Kenntnisse auf dem Gebiet der Zahnradherstellung und fertigt für diese Aufgabe, die für ihn optimal angepaßten Werkzeugmaschinen selbst.

Hirth und Lilienfein übernehmen bei der Übernahme der Fortuna-Werke von Benno Fischer auch Zeichnungen, Fertigungsunterlagen und Vorrichtungen für die Lederabschärfmaschine, ausserdem wechselt ein Teil des Facharbeiterstammes zu den neuen Besitzern über. Sie haben damit auch das technische Wissen zur Herstellung dieser Maschine übernommen, die einen wichtigen Artikel im Repertoire der Fortuna-Werke darstellt. Im weiteren Verlauf der Firmenentwicklung wird das technische Wissen jedoch selbständig weiterentwickelt. Aus der Vielzahl der Produkte schälen sich schließlich neben der Lederbearbeitungsmaschine die Schleifmaschinen und die Messinstrumente heraus.

1) Vergl. "Der Spiegel", 21. Jg., Nr. 3
vom 9. Januar 1967, S. 38.

J.A. Maffei "kauft" das technische Wissen für die Lokomotivenproduktion ein, indem er den englischen Maschinenmeister Hall für sich gewinnt. Krauss dagegen erwirbt es in der Unternehmung Maffei's und macht sich dann mit dem dort gewonnenen Erfahrungsschatz selbstständig. Bei der Veränderung der Produktion von Krauss-Maffei nach dem zweiten Weltkrieg zeigt sich, daß beim Fehlen jeglicher Beziehungen zu einem Gegenstand eine erfolversprechende Produktion nicht möglich ist. Die Projektierung und Herstellung von Seilbahnen muß aufgegeben werden, da hierzu die technischen und personellen Voraussetzungen fehlen. Man ist mit der Materie nicht vertraut, das technische Wissen ist nicht gegeben. Ähnlich ist es bei der Omnibusfertigung: Die Entwicklung der Teile, mit denen man bei Krauss-Maffei nicht vertraut ist, wird von Zulieferbetrieben wahrgenommen. Die Fertigung von Chassis und Aufbauten stellt dem Lokomotivproduzenten Krauss-Maffei dagegen keine Probleme.

Erst als der Druck der konkurrierenden Omnibusproduzenten die Alternativentscheidung: "Entwicklung eigener Motoren, Getriebe, Achsantriebe und Lenkungen oder Einstellung des Omnibusbaues" erzwingt, entschließt man sich zur Beendigung der Omnibusherstellung. Diese Entscheidung dürfte auf zwei Ursachen zurückzuführen sein: einmal auf den Vorsprung der Konkurrenz und in zweiter Linie auf die fehlende technisch-personelle Eignung, deren Erwerb viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Die tiefgreifende Veränderung, die bei Krauss-Maffei in den Nachkriegsjahren eintrat, ist ein Beweis für die große Elastizität und Anpassungsfähigkeit einer Maschinenfabrik.¹⁾

1) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes... a.a.O., S. 57.

Doch sollen die Schwierigkeiten, die mit dieser Umstellung verbunden waren, nicht unterschätzt werden. Immerhin begab sich die ursprüngliche Lokomotivfabrik auf so verschiedene Produktionsgebiete wie den allgemeinen Maschinenbau, die Verfahrenstechnik und die Herstellung von Maschinen für die Gummi- und Kunststoffindustrie. Neben den vielfältigen organisatorischen Umstellungen, die hierbei notwendig wurden, mußte das technische Wissen auf den neuen Produktionsgebieten erworben werden. Hierbei war es eine Erleichterung, daß Krauss-Maffei Mitarbeiter anwerben konnte, die aus politischen Gründen ihre ursprünglichen Firmen hatten verlassen müssen und auf den von Krauss-Maffei ins Auge gefaßten Gebieten Erfahrungen mitbrachten. Die Umschulung des eigenen Stammes von Facharbeitern und Konstrukteuren wurde dadurch zweifellos bedeutend gefördert. Über die Rolle, die dem technischen Wissen in der heutigen Wirtschaft zukommt, ist man sich bei Krauss-Maffei im klaren; das geht jedenfalls aus Werbeanzeigen hervor, in denen mit dem Satz geworben wird: "Das Gewußt-Wie liefern wir mit."¹⁾

Auch in der Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer spielt das technische Wissen eine wichtige Rolle. Durch die Universal-Knetmaschine war man von Anfang an mit der Verfahrenstechnik in Berührung gekommen. Kundenanfragen und eigene Anstrengungen nötigten dann zum Erwerb technischen Wissens auch auf anderen Gebieten, wobei man sich vorläufig jedoch auf die Sparte der Mehlerverarbeitung beschränkte. Die Entwicklung der Teigwalze, der Ausstechmaschine, der Öfen und der Teigwarenpresse werden alle bei Werner & Pfleiderer selbst durchgeführt. Nur bei der Teigteilmaschine wird "vorgetane Entwicklungsarbeit" übernommen, das technische Wissen also mit eingekauft.

1) Vergl. "Der Spiegel", 19.Jg., Nr. 12 v. 17. März 1965, S. 51.

In der zweiten Phase der Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer wird das einmal erworbene technische Wissen nun folgerichtig auf andere Gebiete übertragen. Die von der Produktion der Nudelpresse stammenden Kenntnisse in der Hydraulik werden auf die Herstellung von hydraulischen Pressen und hydraulischen Anlagen der Regel- und Steuertechnik angewendet. Aus den Kenntnissen, die beim Bau der Teigwarentrockenöfen gesammelt wurden, leitet man Anlagen zur Oberflächenbehandlung ab. Das Prinzip der zweiwelligen Knetmaschine wird mit Erfolg in der Sprengstoff-, Gummi- und chemischen Industrie angewendet. Dank den Erfahrungen, die man in der Knetung verschiedenartigster Stoffe gesammelt hatte, konnte man auch kontinuierlich arbeitende, zweiwellige Schneckenpressen für die Kunststoffindustrie entwickeln. Mit den hierbei gewonnenen Kenntnissen war wiederum die Entwicklung kontinuierlicher Teigknetmaschinen möglich. Riebel weist darauf hin, daß in der Verfahrenstechnik "nicht nur vom Problem, sondern auch von apparativen Gesichtspunkten her eine enge Verwandtschaft zwischen dem Trocknen von einem Kunststoff- oder Farbstoffpulver, von Milchpulver, von Heu usw. (besteht)." ¹⁾

1) Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht... a.a.O., S. 21.

SCHEMA: Grundverfahren der Verfahrenstechnik

Chemische Industrie
(Düngemittel, Kunststoffe,
Kunstseide, Teerfarben,
Mineralfarben, Lacke,
Pharmazeutika, Seifen,
Erdölverarbeitung):

Heizen, Kühlen, Fluidisieren,
Tablettieren, Brikettieren,
mechan. Zerkleinern, Sortieren,
Sieben, Magnetscheiden, Fil-
trieren, Absetzen, Zentrifu-
gieren, Extrahieren, Kristal-
lisieren, Fällen, Flotieren,
Absorbieren, Adsorbieren,
Staubabscheiden, Diffundieren,
Thermodiffusion, Sublimieren,
Trocknen, Eindampfen, Destil-
lieren, Rektifizieren, Konden-
sieren, Ausfrieren, Pressen,
Kneten, Mischen, Rühren, Lösen,
Aufschlämmen, Emulgieren, Sin-
tern, Schmelzen

Nahrungs- und Genußmittel-
industrie

Brauerei:

Sortieren, Zerkleinern, Trock-
nen, Filtrieren, Lösen, Rühren,
Mischen, Kühlen

Brennerei, landwirt-
schaftlich:

Mischen, Rühren, Pressen, Mah-
len, Kühlen, Rektifizieren,
Filtrieren, Adsorbieren

Brennerei, gewerblich:

Mahlen, Absetzen, Kühlen, Rek-
tifizieren, Eindicken, Fil-
trieren, Adsorbieren

Müllerei:

Abscheiden, Sieben, Zerkleinern,
Sichten, Trocknen

Bäckerei:

Kneten, Mischen, Heizen,
Kühlen

Zuckergewinnung:

Waschen, Zerkleinern, Diffundie-
ren, Pressen, Trocknen, Ausflok-
ken, Filtrieren, Eindampfen, Küh-
len, Zentrifugieren, Sieben,
Kristallisieren

Kartoffeltrocknung: Zerkleinern, Trocknen, Kühlen, Sieben

Margarineherstellung: Schmelzen, Emulgieren, Kühlen, Kristallisieren, Kneten

Industrie der Steine und Erden

Portlandzementherstellung: Zerkleinern, Aufschlännen, Trocknen, Entstauben, Brennen, Kühlen

Kalkherstellung: Zerkleinern, Brennen, Klassieren, Entstauben

Glas- und keramische Industrie

Glaserherstellung: Zerkleinern, Schmelzen, Rühren, Kühlen, Walzen

Grob- und Feinkeramik: Zerkleinern, Aufschlännen, Absetzen, Mischen, Kneten, Pressen, Trocknen, Brennen

Zellstoff- und Papierindustrie

Zerkleinern, Sortieren, Pressen, Trocknen, Kochen, Walzen, Mischen, Rühren, Absetzen, Filtrieren

Erz- und Kohleaufbereitung

Zerkleinern, Sieben, Flotieren, Magnetscheiden, Windsichten, Agglomerieren, Brikettieren, Trocknen.

Aus unserer schematischen Darstellung¹⁾ ist ersichtlich, daß verhältnismäßig wenige Grundverfahren in sehr verschiedenen Industriezweigen angewendet werden. Damit wird die Entwicklung des Repertoires von Werner & Pfleiderer leichter ver-

1) Nach Mießner, H.: Zweck und Bedeutung der Verfahrenstechnik, in: Chemische Industrie, Heft 5, 1953, S. 497 - 501, S. 499.

ständig, bei der das für einen Industriezweig entwickelte Verfahren folgerichtig auch in anderen Zweigen angewendet wird. Das technische Wissen bleibt also nicht auf ein Gebiet beschränkt, sondern findet auch in anderen Bereichen Eingang. Unsere Ausführungen gelten zum Teil auch für die Entwicklung des Sektors "Verfahrenstechnik" im Repertoire von Krauss-Maffei, mit dem Unterschied, daß dort technisches Wissen zu Beginn vorwiegend "eingekauft" und erst später systematisch weiterentwickelt wurde.

3. Forschungs- und Entwicklungstätigkeit

Bei der Besprechung der Dynamik in Technik und Wirtschaft ist uns klar geworden, welche Bedeutung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der Unternehmen in der heutigen Wirtschaft zukommt.¹⁾ Mit Mellerowicz unterscheiden wir zwischen Grundlagen- und Zweckforschung und zwischen Neu- und Weiterentwicklung.²⁾ Dabei geht die Grundlagenforschung auf die Erzielung neuer Erkenntnisse aus. Zum Zeitpunkt der Aufgabenstellung ist noch nicht deutlich zu erkennen, für welches Anwendungsgebiet die Forschung Bedeutung haben wird. Unter Zweckforschung verstehen wir die zielgerichtete Forschung für die von vornherein ein bestimmtes Anwendungsge-

1) Vergl. Schätzle, G.: Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe... a.a.O., S. 1. Vergl. Pfeiffer, W.: Überlegungen zu einer allgemeinen Theorie der technischen Entwicklung, in: ZfB, 37. Jg. 1967, Nr. 3, S. 188 - 203, S. 191.

2) Vergl. Mellerowicz, K.: Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, Freiburg 1958, S. 25. Vergl. auch Mellerowicz, K.: Unternehmenspolitik... a.a.O., Bd. II, S. 155/156.

biet feststeht. Zweckforschung kann sowohl für Neu- als auch für Weiterentwicklungen betrieben werden. Grundlagenforschung kommt nur für Neuentwicklung in Frage, Neuentwicklung wird vorgenommen, um ein völlig neues Gerät zu schaffen oder ein altes Gerät durch ein neues zu ersetzen. Weiterentwicklung wird betrieben, um vorhandene Artikel auf dem jeweiligen technischen Stand zu halten. An die Entwicklung schließt sich die Erprobung durch Versuche an, die sogenannte Anwendungsentwicklung. Grundsätzlich hat die Forschung mehr theoretischen Charakter, im Stadium der Entwicklung ist das Produkt schon deutlich konkretisiert und wird schließlich in der Erprobung auf seine Eigenschaften sowohl hinsichtlich der Ansprüche des Verwenders, als auch seiner fertigungsgerechten Konstruktionen untersucht.

Die Bedeutung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit wurde erst in den zwanziger Jahren infolge der zunehmenden Komplikation der produktionstechnischen Probleme erkannt.¹⁾ In Ausnahmefällen wurde auch schon in früheren Stadien Forschungs- und Entwicklungstätigkeit betrieben. Wir haben hier wieder Voith zu erwähnen, wo man schon um die Jahrhundertwende eine Turbinenversuchsanstalt einrichtete und in den zwanziger Jahren die Entwicklung der hydraulischen Getriebe und des Voith-Schneider-Propellers vorantrieb. Werner & Pfleiderer liessen frühzeitig Versuche über die Wirksamkeit ihrer Knetmaschinen anstellen

1) Vergl. Schätzle, G.: Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe... a.a.O., S. 30. Schätzle weist darauf hin, daß durch die Entfaltung von Chemie, Elektrotechnik und Atomforschung im 20. Jahrhundert und die dadurch notwendige Grundlagen- und angewandte Forschung der (unrichtige) Eindruck entstanden sei, das 19. Jahrhundert sei das Jahrhundert der Empirie, das 20. Jahrhundert dagegen das Zeitalter der Wissenschaft.

und entwickelten zahlreiche eigene Konstruktionen zur Marktreife. Lokomotiven von Maffei und Krauss konnten zahlreiche Wettbewerbe gewinnen, was ebenfalls auf erfolgreiche Entwicklungstätigkeit schliessen läßt. Die Entwicklungsfreudigkeit Hirth's bedarf keiner Erwähnung und auch bei Hurth und Boehringer werden die Produkte ständig weiterentwickelt.

Aber auch hier können wir wieder Unterschiede feststellen: In der Regel bestand die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bis in die dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts hinein aus Weiterentwicklungen und nur teilweise aus Neuentwicklungen. Wir sehen dies am Beispiel von Krauss-Maffei, wo lange Zeit Lokomotiven weiterentwickelt, im Falle der Elektro- und Diesellokomotiven auch neu entwickelt wurden. Ähnlich gehen Werner & Pfleiderer, Hurth und Boehringer vor. Bei Voith finden wir dagegen im Falle der Flüssigkeitsgetriebe und des Voith-Schneider-Propellers schon in den zwanziger Jahren Grundlagenforschung, bei der sich das angestrebte Endprodukt nur sehr undeutlich abzeichnet. Die Entwicklung von Spezialmaschinen zur Kugellagerherstellung und von Messgeräten bei Fortuna ist ebenfalls teilweise auf Grundlagenforschung zurückzuführen.

Nach dem zweiten Weltkrieg spielen die Neuentwicklungen eine größere Rolle, auch die Grundlagenforschung nimmt in ihrer Bedeutung zu, wie wir vor allem bei Krauss-Maffei, Werner & Pfleiderer (beide auf dem Gebiet der Kunststoffsauaufbereitung und -verarbeitung) und bei Hurth (Werkzeugmaschinen) sehen können. Am Beispiel Werner & Pfleiderer haben wir auch gezeigt, daß durch mangelnde Forschungsarbeit der Anschluß an die Konkurrenz verlorengehen kann. Auf dem Gebiet der Teigwarenherstellung stellte man in den zwanziger Jahren die Entwicklungsarbeit end-

gültig ein, weil ausländische Produzenten sich einen Vorsprung erarbeitet hatten, den man nur noch mit unverhältnismäßig großen Anstrengungen hätte aufholen können.

Nach übereinstimmenden Auskünften sind sich alle vom Verfasser befragten Firmen der großen Bedeutung bewußt, die der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit heute zukommt.¹⁾ Allgemein wird versucht, in der Neu- und Weiterentwicklung möglichst eng mit den Kunden zusammenzuarbeiten, um so ein Produkt auf den Markt bringen zu können, das den Kundenbedürfnissen möglichst optimal angepaßt ist.²⁾ Während man sich früher mit Auskünften von Vertretern über die beim Kunden bestehende Situation und die zu erwartende Entwicklung der Bedarfe begnügte, werden heute zusätzlich Spezialisten (technisch versierte Kaufleute und Ingenieure) in diese Tätigkeit eingeschaltet, um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Krauss-Maffei besitzt eine eigene Marktforschungsabteilung. Werner & Pfleiderer und Voith betreiben Marktforschung mit Hilfe von Marktforschungsinstituten, die drei Werkzeugmaschinenhersteller gaben an, daß ihre Kontakte zu den Kunden infolge der von ihnen hergestellten hochspezialisierten Maschinen so eng seien, daß sie einer weiteren marktforscherischen Betätigung nicht bedürften.

IV. Absatzwirtschaftliche Einflüsse

Bei der Behandlung der produktionswirtschaftlichen Elastizität haben wir davon gesprochen, daß die meisten der unter-

1) Vergl. Ziebart, E.: Programmgestaltung im Maschinenbau aus der Sicht der Technik. Hrsg. v. Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten, Frankfurt 1966, S. 5.

2) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes... a.a.O., S. 54. Vergl. auch Knorr, M.: Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau, in: Werkstattstechnik, Jg. 50, Heft 12, 1960, S. 634.

suchten Firmen anfänglich nicht über ein klar umrissenes Repertoire verfügten, sondern mehr oder weniger alles herstellten, was irgendwie zu bewerkstelligen war. Neben den erwähnten produktionswirtschaftlichen Gründen bei den Produzenten und der geringen Differenziertheit der Wünsche bei den Abnehmern ist hierfür auch die noch wenig ausgebildete Absatzseite der anbietenden Unternehmen verantwortlich. Die Verkaufstätigkeit in der Industrie war damals extensiv und stark zufällig.¹⁾ Wir sehen das bei Voith, Boehringer, Hurth, die anfänglich mehr von ihren Abnehmern zu ihrem Repertoire hingeführt wurden, als sie es durch eigene Initiative entwickelten. Voith wurde durch Völter zur Herstellung von Papiermaschinen angeregt. Die technischen Neigungen Friedrich Voith's liessen ihn auf diesem Gebiet weiterarbeiten. Die Entwicklung der Turbinen war quasi über Voith hinweggerollt, ohne daß er von Anfang an ihre spätere Bedeutung erkannt hatte. Auch Boehringer und Hurth wurden durch ihre Kundschaft zur speziellen Ausgestaltung ihrer Repertoires angeregt. Maffei dagegen ist sich von vornherein darüber klar, daß ein Bedarf an Lokomotiven auftreten wird, seine Programmplanung kann als bedarfsbewußt bezeichnet werden. Maffei ist aber in erster Linie Kaufmann, sein Handeln ist nicht wie das der eben erwähnten Unternehmer vorwiegend technisch, sondern absatzwirtschaftlich betont.²⁾

1) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 541. Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 45. Vergl. Schulz-Mehrin, O.: Bedeutung der Marktanalyse und Absatzschätzung für die Fabrikation, in: VDI-Nachrichten, Nr. 23, v. 23. u. 5. Juni 1929, S. 8/9.

2) Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte... a.a.O., S. 91.

Allgemein können wir sagen, daß bis zum Ende des 19. Jahrhunderts eine aktive Absatztätigkeit der Industriebetriebe kaum festzustellen ist. Beim Auftreten neuer Absatzmöglichkeiten wurde geprüft, ob sie für das betreffende Unternehmen in Frage kamen. Aber auch dies geschah erst dann, wenn sie schon so ausgeprägt waren, daß man mit Sicherheit auf Erfolg rechnen konnte. Die Gefahr bestand dabei, daß sich zu viele Produzenten auf die Befriedigung eines Bedarfes stürzten, ohne sich über das mögliche Verhalten ihrer Konkurrenten zu informieren.¹⁾ Manche Unternehmenszusammenbrüche sind nicht zuletzt darauf zurückzuführen.²⁾

Mit wachsender Anzahl der anbietenden Unternehmungen und mit zunehmender Größe dieser Unternehmungen wird eine Umstellung des unternehmerischen Denkens und Handelns erforderlich. Durch verbesserte Produktionsmethoden, neue Maschinen und Antriebe und durch ihr natürliches Wachstum ist die produktionswirtschaftliche Kapazität der Unternehmungen erheblich gestiegen. Infolgedessen wurde es notwendig, durch verstärkte Bemühungen auf der Absatzseite für die Verwertung der Erzeugnisse zu sorgen.

Produktionswirtschaftliche und absatzwirtschaftliche Strebungen wirkten dahingehend zusammen, daß die Absatzseite der Unternehmung versuchte, mit der Anbahnung und Aufrechterhaltung dauerhafter Lieferbeziehungen den gestiegenen

1) Otto v. Zwiedinek-Südenhorst bezeichnet diese Erscheinung als "Quantenproblem", vergl. ders.: Konkurrenz und Monopol in Theorie und Wirklichkeit, in: Bayrische Industrie, Band 23, Nr. 6, 1929, S. 5. Vergl. auch Weddigen, W.: Theoretische Volkswirtschaftslehre als System der Wirtschaftstheorie, Berlin 1958, S. 344.

2) Vergl. Hahn, G.: Untersuchungen über die Ursachen von Unternehmensmisserfolgen, Diss., Köln 1958, S. 85.

produktionswirtschaftlichen Fähigkeiten gerecht zu werden.¹⁾ Dies gilt auch noch bis in die fünfziger Jahre hinein, als ein relativ wenig differenzierter Nachholbedarf an Maschinen und Einrichtungen in der Wirtschaft bestand.

Seit dem Beginn der sechziger Jahre zeichnet sich in beiden Industriezweigen ein Wandel ab, der auf die veränderten Wünsche ihrer Kunden zurückzuführen ist. Die immer stärkere Tendenz zur Massenproduktion bei den Kunden des allgemeinen Maschinenbaues und des Werkzeugmaschinenbaues führt dazu, daß immer höher spezialisierte, optimal den jeweiligen Produktionsverhältnissen angepaßte Maschinen und Einrichtungen verlangt werden. Die "Maßanfertigungen" bei den betreffenden Zweigen nehmen daher ständig zu, mit der Folge, daß eine Vereinheitlichung der Produktion gerade bei ihnen höchstens in den frühen Stufen der Fertigung noch durchführbar ist.²⁾

Die befragten Firmen des allgemeinen und speziellen Maschinenbaues haben diese Tendenz erkannt und sich bewußt auf solche Maßanfertigungen in weitgehender Einzelproduktion eingestellt. Ihre absatzwirtschaftlichen Bemühungen sind heute besonders stark, sie arbeiten sehr eng mit den Kunden zusammen und entwickeln mit ihnen gemeinsam die Lösung ihrer produktionstechnischen Probleme. Die Führung der Unternehmungen erfolgt betont vom Markt her,³⁾ wobei aber nicht wie früher nur ein bestimm-

-
- 1) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 541.
 - 2) Vergl. Knorr, M.: Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau... a.a.O., S. 637.
 - 3) Vergl. Schäfer, E.: Absatzwirtschaft, in: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, 1. Aufl., a.a.O., S. 307. Vergl. Mellerowicz, K.: Marktmässige Gestaltung der Produktionsprogramme, in: Gegenwartsfragen der Unternehmung... a.a.O., S. 152.

ter, als marktgängig erkannter Artikel hergestellt wird, sondern dieser Artikel auf die speziellen Bedürfnisse des jeweiligen Kunden möglichst optimal zugeschnitten wird.

Der Artikel Schleifmaschine beispielsweise wird von den Fortuna-Werken als Universal-Rundschleifmaschine, Kurbelwellen-Schleifmaschine, Kolben-Schleifmaschine hergestellt, um nur wenige dieser Spezialitäten zu nennen. Dabei sind jedoch die Ausführungen für die verschiedenen Kunden wiederum so verschieden, daß zwei Kurbelwellen-Schleifmaschinen durchaus verschiedenartige Produkte sein können. Ebenso liegen die Verhältnisse bei Werner & Pfleiderer. Während hier für die handwerklichen Bäckereien noch Erzeugnisse geliefert werden können, die in kleinen Serien hergestellt werden, stellen Aufträge für die Gebäckindustrie so unterschiedliche Anforderungen, daß nur in den frühen Stufen der Fertigung gewisse Vereinheitlichungen durch Anwendung des Baukastenprinzips vorgenommen werden können, wogegen die Ausführung der Gesamtanlagen für den Kunden so unterschiedlich sind, daß man praktisch von Einzelfertigung sprechen muß.¹⁾ Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Gruppe Industrie für die Abteilungen Hydraulik, Trocknung und Chemie.

V. Persönliche Einflüsse

1. Der Unternehmer als Einflußfaktor

Im Laufe unserer Ausführungen sind wir schon mehrmals auf die Person des Unternehmers und seinen Einfluß auf

1) Vergl. Pfeiffer, W.: Absatzpolitik bei Investitionsgütern der Einzelfertigung... a.a.O., S. 8. Vergl. Knorr, M.: Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau... a.a.O., S. 635.

die Ausgestaltung des Repertoires und damit auf die Firmenentwicklung gestossen. Dabei haben wir auch die einzelnen Unternehmertypen berührt. Nach beruflicher Herkunft in Verbindung mit den während ihrer unternehmerischen Tätigkeit erworbenen Eigenschaften kann man sie folgendermaßen unterscheiden:

der technisch (und somit produktionswirtschaftlich) orientierte Unternehmer,

der kaufmännisch-händlerisch (absatzwirtschaftlich) orientierte Unternehmer,

der Finanzmann als Unternehmer.

Jeder der erwähnten Typen kann ergänzend die Eigenschaft eines ausgesprochenen Menschenführers als Unternehmungs- und Betriebsleiter aufweisen.¹⁾

Technisch orientierte Unternehmer sind J.M. Voith, Karl Hurth und I.G. Boehringer. Sie sind noch stark dem Handwerk verbunden.²⁾ Ihre Produkte stellen sie mit großer Liebe und Sorgfalt her, sind ständig auf technische Verbesserung bedacht und übersehen leicht, daß die von ihnen gebotene Qualität zuweilen über der geforderten liegt, was den Preis unnötig in die Höhe treibt. Sie lehnen es ab, mit niedrigen Preisen (und damit weniger perfekten Produkten) gegen die Konkurrenz anzutreten in der Sorge, dies könnte den Eindruck minderer Qualität erwecken.³⁾

1) Nach Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 109, vergl. auch Wiedenfeld, K.: Das Persönliche im modernen Unternehmertum, Leipzig 1911, S. 59. Vergl. Sombart, W.: Prinzipielle Eigenart des modernen Kapitalismus, I. Teil, Tübingen 1925, S. 17 f. Vergl. Penndorf, B.: Entwicklungsgeschichte des Betriebslebens, Wiesbaden o.J., S. 29.

2) Vergl. Beau, H.: Das Leistungswissen des frühindustriellen Unternehmertums... a.a.O., er schreibt: "der empirische Techniker war der eigentliche Unternehmertyp des Frühindustrialismus." (S. 65).

3) Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte... a.a.O., S. 202.

In ihrer Betätigung lassen sie sich weitgehend von Kundenbestellungen leiten, was sich in der Heterogenität ihrer Repertoires ausdrückt. Wie auch Handwerker den Kunden auf sich zukommen lassen, legen sie keine große absatzwirtschaftliche Aktivität an den Tag. Entwicklungen ausserhalb ihrer Branche und konjunkturellen Veränderungen stehen sie weitgehend verständnislos gegenüber.¹⁾ Es soll dabei aber nicht übersehen werden, daß diese technische Einseitigkeit insofern Vorteile hat, als sie zahlreiche Erfindungen und Verbesserungen bringt, auf die wir an geeigneter Stelle jeweils hingewiesen haben. Doch ist nicht anzunehmen, daß die Firmen die von uns aufgezeigte Entwicklung genommen hätten, wenn die produktionswirtschaftliche Orientierung der Gründer beibehalten worden wäre.

Während die Gründer ihre Betriebe nur geringfügig vergrößern, sind ihre mehr kaufmännisch orientierten²⁾ Nachfolger auf die Ausdehnung der Produktion und der Absatzbeziehungen der Unternehmen bedacht. Die Firma J.M. Voith dehnte sich in den 39 Jahren von 1825 bis 1864 lediglich auf 25 Mitarbeiter aus. Friedrich Voith, der 1864 die Geschäftsführung übernahm, stellte in den 17 Jahren bis 1881 weitere 120 Mitarbeiter ein und in den 11 Jahren bis 1892 weitere 285 Mitarbeiter. 1913, im Todesjahr Friedrich Voith's, war die Zahl der Mitarbeiter nach nochmals 21 Jahren um 2.670 auf 3.000 Beschäftigte gestiegen.

I.G. Boehringer hatte in den 15 Jahren von 1844 bis zu seinem Tod im Jahre 1859 die Zahl der Beschäftigten auf 35 gebracht, unter seinen drei Söhnen erhöhte sie sich in den 40 Jahren bis 1899 um 265 auf 300 Mitarbeiter, in weiteren 21 Jahren bis 1920 auf 900 Beschäftigte.

1) Vergl. Witt, H.: Die Triebkräfte... a.a.O., S. 203.

2) Vergl. Löffelholz, J.: Der Unternehmertyp des 19. Jahrhunderts, in: ZfB, 32. Jg. 1962, Nr. 7/8, S. 422.

Auch Karl Hurth, der seine Firma wesentlich später gründete, nämlich 1896, als die industrielle Entfaltung schon weit vorangeschritten war, erweiterte seine Belegschaft in den 18 Jahren bis 1914 lediglich auf 50 Mitarbeiter. Die dann einsetzende stürmische Erweiterung auf 500 Beschäftigte im Jahr 1918 ist eine Folge des ersten Weltkrieges und der zu Rüstungszwecken vorangetriebenen Motorisierung und weniger auf die Initiative des "Tüftlers" Karl Hurth zurückzuführen, der in normalen Zeiten die Entwicklung seines Unternehmens kaum derartig forciert hätte. Auch die weitere Ausdehnung Hurth's auf 800 Arbeitnehmer im Jahre 1930 und auf 1.600 im Jahre 1939 hängt eng mit der Entwicklung der Kraftfahrzeugindustrie zusammen. Die Initiative dazu geht nun von seinem Sohn, Hans Hurth, aus, der die Entwicklungstendenz der Kraftfahrzeugindustrie erkennt und die Ausdehnung seines Unternehmens stark fördert.

Daß die Gründer von Großunternehmen sich über die spätere Entwicklung ihrer Firma durchaus nicht im klaren sind und vor allem, daß sie nicht mit der Absicht auf den Plan treten, ein Großunternehmen zu schaffen, zeigt sich deutlich bei Robert Bosch, dessen Entwicklung wie die Hurth's eng mit der Kraftfahrzeugindustrie zusammenhängt, weshalb wir sie hier am Rande kurz skizzieren wollen. Als Bosch sich 1886 mit einem Gesellen und einem Lehrling selbständig gemacht hatte und von einem Bekannten skeptisch gefragt wurde, wie er sich die Zukunft vorstelle und ob er sich auf die Dauer neben den eingesessenen größeren Firmen behaupten könne, gab er zur Antwort, die Großfirmen könnten ja schließlich nicht alles herstellen und es gebe noch Dinge, bei denen das persönliche Vertrauen eine Rolle spiele.¹⁾ Jahrelang beschäftigte sich Bosch mit der Herstellung von Telefonen, Haustelegrafen, Blitzableitern, der "Anlegung

1) Robert Bosch GmbH: 75 Jahre Bosch, ein geschichtlicher Rückblick, Bosch-Schriftenreihe, Folge 9, Stuttgart 1961, S. 15.

und Reparatur elektrischer Apparate sowie allen Arbeiten der Feinmechanik". Die Installation elektrischer Schwachstromanlagen, die Herstellung von Wasserstandsfernmeldern, Rohrpostanlagen, Blindenschreibmaschinen sowie die Fabrikation von Zigarettenspitzen und anderen von der Kundschaft verlangten Artikeln bildeten sein Arbeitsgebiet. Von einem bestimmten Repertoire kann keine Rede sein (vergl. die Tätigkeit Hirth's in den Anfangsjahren).

Bis 1891 dehnte sich die Belegschaft Bosch's auf 24 Beschäftigte aus. 1892 geriet er in eine Krise und mußte 22 Mitarbeiter (!) entlassen.¹⁾ Die Eröffnung des Stuttgarter Elektrizitätswerkes brachte ihm Installationsaufträge und half über die Krise hinweg. Seinen eigentlichen Aufstieg nahm Bosch aber mit der Herstellung von Magnetzündern, deren ersten er 1887 für den stationären Benzinmotor eines Kunden gebaut hatte. Bis 1896 hatte er mit einer inzwischen auf 16 Mitarbeiter angewachsenen Belegschaft 1.000 Magnetzündler hergestellt. Im Jahre 1900 lag die Jahreslieferung erstmals über 1.000 Magnetzündern, die Belegschaft betrug 1901 45 Mitarbeiter.²⁾

Der steigende Bedarf der Kraftfahrzeugindustrie bewirkte, daß bis 1906 mit 562 Mitarbeitern 100.000 Magnetzündler hergestellt worden sind, 1908 hatte er 1.000, 1909 2.000 Mitarbeiter. Bosch soll damals gesagt haben: "so, größer werd' ich nimmer!"³⁾ Die bekannte Weiterentwicklung seiner Firma widerlegte seine Auffassung. Wir erkennen, daß auch dieser zu Beginn vorwiegend technisch orientierte Unternehmer seinen Aufstieg weniger seiner absatzwirtschaftlichen Aktivität, als vielmehr der Gunst der Verhältnisse in Verbindung mit seinem ausgeprägten Qualitätsstreben dankt. Robert

1) Robert Bosch GmbH: 75 Jahre Bosch... a.a.O., S. 18.

2) Robert Bosch GmbH: 75 Jahre Bosch... a.a.O., S. 19.

3) Robert Bosch GmbH: 75 Jahre Bosch... a.a.O., S. 33.

Bosch war Handwerker, seine Schulbildung nach seinen eigenen Aussagen lückenhaft. Mit fünfzehn Jahren absolvierte er die Mittlere Reife an der Realschule und trat in eine Feinmechanikerlehre bei einem "Mechanikus und Opticus" ein, die er mit achtzehn Jahren beendete. Er war dann in verschiedenen Firmen tätig, u.a. auch ein Jahr in USA und ein halbes Jahr in England. Als er sich mit fünfundzwanzig Jahren selbständig machte, verfolgte er von vornherein den Grundsatz, nur beste Qualität zu liefern. Bei den hohen Anforderungen, die an Magnetzündler gestellt wurden, brachte er als Hersteller somit die richtigen Voraussetzungen mit. Der Aufstieg seiner Firma ist seinen Führungsqualitäten, seiner Fähigkeit, sich mit guten Mitarbeitern zu umgeben und diese richtig anzuleiten und seinem Organisationstalent zuzuschreiben. Dank der ihm angeborenen Intelligenz und seinem sicheren Instinkt konnte er auch das unerwartete Wachstum seiner Firma "verkräften" und den Überblick behalten.¹⁾

Kehren wir zu den in unseren Beispielen behandelten Unternehmern zurück. Dem Typ des kaufmännisch-händlerisch (also absatzwirtschaftlich) orientierten Unternehmers begegnen wir in Emil Lilienfein als Gegengewicht zu dem rein technisch orientierten Unternehmer Albert Hirth. Sein Wesen und seine Einstellung umreißt Lilienfein selbst am besten, wenn er sagt, die Aufgabe des Kaufmanns bestehe darin, "die Geisteskinder seines Partners (des genialen Konstrukteurs, der Verf.) bis zur Fabrikations- und Vertriebsreife zu erziehen und sie dann dem Markt zuzuführen, der allein darüber entscheidet, ob das Werk als gelungen und die Mühe als lohnend zu bewerten ist."²⁾ Daß er diese weitgesteckte Aufgabe auch erfüllt, sehen wir daran, daß er Hirth dazu

1) Zur Charakterisierung des Unternehmers vergl. Rieger, W.: Einführung in die Privatwirtschaftslehre, 2. Aufl., Erlangen 1959, S. 79. Vergl. Wiedenfeld, K.: Das Persönliche im modernen Unternehmertum... a.a.O., S. 103.

2) Aufzeichnungen von E. Lilienfein, Archiv der Fortuna-Werke.

drängt, die von Fischer übernommene Lederschärfmaschine konstruktiv zu verbessern, insbesondere ihre Teile austauschbar zu gestalten und die Voraussetzungen für die Serienfertigung der Maschine zu schaffen, die sich dann auch zu einem der den meisten Gewinn bringenden Produkte der Fortuna-Werke entwickelt. Die weiteren positiven Einflüsse, die Lilienfein auf die Entwicklung des Repertoires der Fortuna-Werke ausübt, indem er die zahllosen Ideen Hirth's allmählich in eine bestimmte Richtung lenkt, haben wir an anderer Stelle besprochen. Die Zusammenarbeit zwischen Lilienfein und Hirth entspricht in besonders günstiger Weise dem von Schäfer aufgezeigten Verhältnis des "Zusammenwirkens und der Ergänzung" von Produktions- und Absatzwirtschaft, wobei "die polaren Spannungen", die sich bis zur "Feindschaft"¹⁾ steigern können, hier stets zum Fortschritt des Unternehmens ausgenutzt werden.

Auch bei Werner und Pfeleiderer finden wir eine starke kaufmännisch-händlerische Orientierung, obwohl beide von Haus aus Techniker sind. Insbesondere Werner, der auch die finanziellen Mittel mitbringt, ohne jedoch "Finanzmann" im strengen Sinne zu sein, widmet sich energisch dem Ausbau der Handelsbeziehungen des Unternehmens. Um die Firma auf eine gesunde Grundlage zu stellen, wird zuerst einmal ausschließlich die vielseitig verwendbare Universal-Knetmaschine hergestellt. Sonstige von der Kundschaft nachgefragte Artikel werden als Handelswaren geführt. Dabei wird aber nicht ausser acht gelassen, daß zum nachhaltigen Erfolg der Firma "alles aus einer Hand" (Werner) geliefert werden muß. Mit eigenen Konstruktionen und - wo brauchbare Konstruktionen schon vorliegen - dem Erwerb der Produktionslizenz oder gar dem Aufkauf der betreffenden Firma wird die Weiterentwicklung des Repertoires folgerichtig betrieben.

1) Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 543.

Den Finanzmann als Unternehmer haben wir schließlich in J.A. Maffei vor uns. Der ursprüngliche Schöngeist, der erst durch den sanften Zwang des Vaters zum finanzwirtschaftlich interessierten Geschäftsmann wird (Inhaber einer Tabakfabrik, Gründungsmitglied der Bayerischen Hypothekenbank), hat den Weitblick, um die Entwicklung des Schienenverkehrswesens und die daraus erzielbare Kapitalrendite zu erkennen. Er ist wagemutig genug, um alles auf eine Karte zu setzen, eine Produktionsstätte und einen Spezialisten mit dem entsprechenden technischen Wissen im Lokomotivbau "einzukaufen" und gar seine Tabakfabrik zu verpfänden, um einen wichtigen Auftrag zu bekommen. Er beginnt seine Produktion mit 160 Mitarbeitern, wächst also nicht, wie alle anderen von uns betrachteten Unternehmer, aus kleinsten Anfängen heraus. Vorläufig begnügt er sich mit dem ziemlich genauen Nachbau der damals noch überlegenen englischen Lokomotiven unter Anleitung seines Maschinenmeisters Hall, ein Vorgehen, das für einen technisch orientierten Unternehmer undenkbar wäre. Aber Maffei arbeitet sich so weit in die Materie ein, daß er die großen Entwicklungslinien mitbestimmen kann.¹⁾ Krauss dagegen ist wiederum technisch orientierter Unternehmer, ein versierter Kenner der Materie, den sein technisches Interesse auch auf technisches Neuland (Zentrifugenbau) führt, wohin ihm Maffei im Fall der Dampfturbine mit einem zeitlichen Abstand von zwei Jahren folgt.

Im Gegensatz zu den von technisch orientierten Unternehmern gegründeten Firmen entwickeln sich die von den kaufmännisch-händlerisch (absatzwirtschaftlich) bzw. finanzwirtschaftlich orientierten Unternehmern ins Leben gerufenen Unternehmungen schneller. Wenn auch ein Vergleich von Betrieben verschiedener Branchen und zu verschiedenen

1) Den Finanzmann als Unternehmer beschreibt Lutz Graf Schwerin von Krosigk am Beispiel der Persönlichkeit Friedrich Grillo's, vergl. Schwerin von Krosigk, L.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. I, S. 534.

Zeiten problematisch ist, wollen wir hier doch auf die Unterschiede eingehen.

Das Konstruktionsbüro Hirth's hatte im Zeitpunkt seiner Gründung 12 Mitarbeiter (1898), 1903 waren es 42, 1908 250 und 1930 400. Die in der Struktur vergleichbare, fast zum gleichen Zeitpunkt gegründete Firma Hurth hatte 1914 erst 50 Mitarbeiter, bei der strukturell ebenfalls vergleichbaren, jedoch wesentlich älteren Firma Boehringer waren es 1906 350 Mitarbeiter.

Hermann Werner machte sich 1880 mit 4 Mitarbeitern selbstständig. 1883 hatte er 25, 1890 waren es 200 und 1920 hatte er 600 Beschäftigte.

Maffei begann 1837 mit 160 Belegschaftsmitgliedern. 1846 waren es 230, 1860 400, 1900 hatte er 1.500 Mitarbeiter. Die mit Maffei vergleichbare Firma Voith hatte im Jahre 1864 25 Mitarbeiter, 1881 145 Belegschaftsmitglieder.

Die ursprüngliche Einstellung und die Zielsetzung der Gründer wirken auch heute noch in den einzelnen Firmen stark nach, sie werden von den nachfolgenden Generationen in der Unternehmensführung beachtet und mit den neuen, der jeweiligen Zeit angepaßten Zielen in Einklang gebracht.¹⁾ Bei Voith ist es die Aufgeschlossenheit gegenüber technischen Problemen, zu der ergänzend die solide technische Grundlegung durch technisches Wissen, Forschung und Entwicklung tritt. Beispiele sind die Flüssigkeitsgetriebe und der Voith-Schneider-Propeller, in neuerer Zeit die Anlagen zur Müllverwertung und zur Abwasser-aufbereitung.

1) Vergl. Schwerin v. Krosigk, L.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. III, S. 549 ff.

Werner & Pfleiderer wertet die Universal-Knetmaschine und die damit gewonnene Stellung in verschiedenen Industriezweigen konsequent aus. Die Entwicklungsfreudigkeit der Gründer bei aller unternehmerischer Vorsicht zeigt sich in enger Fühlungnahme mit der mehlverarbeitenden, der chemischen und der Kunststoffindustrie.

Krauss-Maffei produziert im wesentlichen Lokomotiven, solange hierfür ein Bedarf besteht. Sobald die Verhältnisse ein Übergehen auf andere Produktionsgebiete erzwingen, wendet man die schon von Maffei exerzierte Strategie an und verpflichtet sich Mitarbeiter, die Erfahrungen auf diesen Gebieten mitbringen. Das absatzwirtschaftliche Denken ist hier ausgeprägter, ihm wird die produktionswirtschaftliche Ausrichtung untergeordnet, wenn nur die jeweilige Beschäftigung die Rentabilität auch weiterhin gewährleistet.

Die Entwicklung der Werkzeugmaschinenfabriken Fortuna, Hurth und Boehringer, deren Gründer Tüftler und Bastler gewesen waren, zeigt ein ständiges Streben nach hoher Qualität und möglichst perfekten Produkten. Man ist bemüht, den Markt ständig mit technischen Sonderleistungen zu versorgen, die sowohl durch Neuentwicklung als auch durch Weiterentwicklung entstehen. Die Führung der Unternehmung vom Markt her hat sich bei ihnen zuletzt herausgebildet.

2. Persönliche Einflüsse von Mitarbeitern

Wir haben schon verschiedentlich darauf hingewiesen, daß manche bedeutende Entwicklung des Repertoires auf die Initiative leitender Mitarbeiter zurückzuführen ist. Es sei hier an die Konstruktion Hall's bei Maffei, Pfarr's bei Voith und Loose's bei Fortuna erinnert. Sicher gibt es noch zahlreiche andere Fälle, in denen von Mitarbeitern Einflüsse auf Repertoires unter technischen oder ökonomi-

schen Gesichtspunkten ausgingen, ohne daß sie namentlich genannt sind. Außer solchen herausragenden Einzelleistungen ergeben sich weitere, jedoch nicht quantifizierbare Wirkungen aus der Zusammenarbeit der gesamten Mitarbeiterschaft.¹⁾ Es kommt hier unter anderem darauf an, daß ein abgewogenes Verhältnis zwischen qualifizierten Kräften mit langer Betriebszugehörigkeit und jungen Mitarbeitern besteht, damit der traditionelle Erfahrungsschatz durch die Unbefangenheit und Fortschrittlichkeit der jungen Mitarbeiter dem jeweiligen Stand der Technik angepaßt wird.²⁾ Ein Beispiel für ein solches Zusammenwirken haben wir bei der Entwicklung der Flüssigkeitsgetriebe bei Voith, in noch ausgeprägterer Form bei der Entwicklung des Voith-Schneider-Propellers, den man zum Schiffsantrieb weiterentwickelte, nachdem erkannt worden war, daß er sich als Turbine nicht eignete.

Dieses Zusammenwirken der personellen Kräfte muß sich durch die gesamte Unternehmung erstrecken. Die Vertrautheit der Arbeiter mit den Produkten, ihre hohe fachliche Eignung, die sie befähigt, auch ihnen bisher unbekannte Produkte herzustellen, sind wichtige, ebenfalls nicht quantifizierbare Faktoren für die Entwicklung von Repertoires³⁾. Gerade bei den Firmen, die viele unterschiedliche Produkte herstellen, wobei immer wieder neue Lösungen angewendet werden müssen⁴⁾, wird oft in der Endmontage im Werk oder beim Kunden über den Erfolg einer Konstruktion entschieden.⁵⁾

1) Vergl. hierzu Dahrendorf, R.: Sozialstruktur des Betriebes - Betriebssoziologie - Wiesbaden 1959, S. 85. Vergl. Schäfer, E.: Die Unternehmung... a.a.O., S. 113 ff.

2) Vergl. Hennig, K.W.: Betriebswirtschaftslehre der industriellen Erzeugung... a.a.O., S. 132.

3) Vergl. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre, Wiesbaden 1960, S. 49.

4) Vergl. Beste, Th.: Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen... a.a.O., S. 155.

5) Vergl. Kalveram, W.: Industriebetriebslehre... a.a.O., S. 51.

Die Produkte der Firma Werner & Pfleiderer z.B. werden fast ausschließlich beim Kunden montiert. Eine Vormontage im Stammwerk findet nur bei neuentwickelten Erzeugnissen statt. Anlässlich der Montage im Betrieb des Kunden entsteht die Notwendigkeit zahlreicher Nacharbeiten und Änderungen, teils wegen ungenauer Fertigung, teils weil die Verhältnisse im Betrieb des Kunden Änderungen erfordern. Die von den Monteuren ergriffenen Maßnahmen werden ständig mit den Konstruktionsabteilungen abgestimmt und von diesen für spätere Aufgaben vorgemerkt. Bei der Inbetriebnahme von Anlagen zur Verarbeitung von Mehl, Gummi, Schokolade oder zur Aufbereitung von Kunststoffen werden erneut umfangreiche Versuche notwendig, bis die Anlagen auf die bei den Kunden herrschenden Anforderungen und Rezepturen abgestimmt sind.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den übrigen Firmen, z.B. auch bei den Fortuna-Werken. Hier müssen bestimmte Neu- oder Weiterentwicklungen von Schleifmaschinen in der Montage in langwierigen Versuchen und Kleinarbeiten zum vollbefriedigenden Funktionieren gebracht werden. Die Monteure stehen dabei in engem Kontakt mit den Konstrukteuren und sehr häufig finden die Monteure neue Lösungen, die dann der Konstrukteur beim nächsten, ähnlich gelagerten Auftrag anwenden kann. Gelangt die Maschine zur endgültigen Montage beim Kunden, so können erneut Probleme auftreten, sei es, weil andere Temperaturen herrschen, oder weil die Maschine stärkeren Erschütterungen ausgesetzt ist - bei Toleranzen von 1/1.000 mm machen sich solche Einflüsse sofort bemerkbar. Auch hier ist es der Monteur, der die auftretenden Mängel erkennen und abstellen muß und auch hier können wertvolle neue Erkenntnisse für den Konstrukteur anfallen.¹⁾

1) Vergl. Knorr, M.: Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau... a.a.O., S. 635.

Aus unseren Ausführungen sollte deutlich werden, wie durch das Zusammenwirken aller personellen Kräfte des Unternehmens Auswirkungen auf die Entwicklung des Repertoires entstehen können. Bei den montageintensiven Firmen - und das sind alle von uns untersuchten Unternehmungen - sind es neben den Konstrukteuren besonders die Monteure, von denen starke Einflüsse ausgehen.

3. Persönliche Einflüsse von aussen

Manche bedeutende Entwicklung von Repertoires ist auf den Einfluß von Personen zurückzuführen, die der Firma oder deren Leitern nahestanden und durch Empfehlungen und Vorschläge neue Entwicklungen veranlaßten.¹⁾

Die Entwicklung des Papiermaschinenbaues wurde anfangs nachhaltig durch die Zusammenarbeit Johann Matthäus Voith's mit Völter beeinflußt.²⁾ Obwohl Voith diese Maschinen zu Anfang ausschließlich für Völter bauen mußte und nicht am Markt verkaufen durfte, konnte er doch wertvolle Erfahrungen sammeln. Friedrich Voith erhielt von seinen Verwandten, die in Kriebstein eine Papierfabrik besaßen, zahlreiche Anregungen für die Gestaltung der Papiermaschinen. Dank der Verbindung und der Zusammenarbeit mit Professor Kankelwitz kam Voith, der ohnehin nach einer neuen Turbinenbauart suchte, an die Francisturbine, die er gemeinsam mit Kankelwitz zur vollen Einsatzreife entwickelte. Diese Verbindung brachte Voith noch manche wissenschaftliche Anregung und sein

1) Vergl. Hake, B.: Die Suche und Auswahl neuer Produkte... a.a.O., S. 89.

2) Vergl. Schwerin v. Krosigk, L.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. I, S. 492.

Ruf als Spezialist für den Turbinenbau wuchs. Durch die Freundschaft zwischen Walter Voith, dem Leiter des Brünner Zweigwerkes und Professor Kaplan bekam Voith auch diese Turbinenbauart an die Hand, die dann gemeinsam mit Professor Kaplan entwickelt wurde. Ebenfalls im Brünner Werk legte Ingenieur Schneider seine neue Erfindung vor, aus der später der Voith-Schneider-Propeller wurde.

Wertvolle Anregungen zur Ausweitung des Repertoires bekommt die Firma Krauss durch den Ingenieur Ter Meer, der ihr fertige Unterlagen einer Zentrifugenkonstruktion liefert. Dadurch gelingt es Krauss, die schwierige Zeit der zwanziger Jahre, die ein empfindliches Nachlassen an Lokomotivaufträgen gebracht hatte, zu überbrücken. Nach dem zweiten Weltkrieg ist es ein amerikanischer Verbindungsoffizier, der die Anregungen zum Bau von Omnibussen und gleichzeitig auch die entsprechenden technischen Ratschläge gibt.

Hirth wird durch seine Freundschaft mit Bosch zu entscheidenden Maßnahmen in der Gestaltung seines Repertoires angeregt. Die Herstellung von Zündapparaten für Bosch bewirkt, daß er sich mit den Fragen der Kugellagerherstellung und des Messwesens befaßt. Es entsteht das sog. Norma-Schulterlager, für dessen Produktion Hirth verschiedene Schleifmaschinen baut. Bei seiner Beschäftigung mit der Erzeugung eines Messgerätes zur schnellen und genauen Messung erinnert sich Hirth eines Technikers, bei dem er in USA ein Gerät gesehen hatte, das seinen Vorstellungen entsprach. Er holt Stuber als Werkmeister nach Deutschland und entwickelt gemeinsam mit ihm das Hirth-Minimeter.

VI. Strukturelle und konjunkturelle Wandlungen der
Wirtschaft und ihr Einfluß auf die Entwicklung
von Repertoires

Strukturelle und konjunkturelle Wandlungen haben industrielle Repertoires stark beeinflußt. Als Johann Matthäus Voith feststellte, daß die Mechanisierung immer mehr voranschritt, hatte er eine langfristige Marktverschiebung erkannt. Er entschloß sich, seine Werkstatt dieser Entwicklung entsprechend zu einem Maschinenbaubetrieb umzustellen. Der steigende Bedarf an Papier - ebenfalls eine kontinuierliche Veränderung der Marktstruktur - erhöht die Nachfrage nach dem von Voith hergestellten Holzschleifer. Der konjunkturelle Aufschwung nach 1871¹⁾ bewirkt, daß auch Voith seine Firma vergrößert, die dann folgende Krise kann er dank günstigen Geschäftsverbindungen überbrücken. Auch die Entwicklung des Turbinenbaues bei Voith ist auf eine Marktverschiebung zurückzuführen, in deren Verlauf der Bau von Kraftwerken ständig zunahm. Die durch den ersten Weltkrieg herbeigeführte Änderung der Marktstruktur bringt Voith den Verlust von Kundenbeziehungen und hat zur Folge, daß man sich um Produkte bemüht, bei denen konstantere Marktbedingungen bestehen als bei Turbinen und Papiermaschinen und die Voith von diesen Bedarfszweigen weniger abhängig machen. So entstehen der Voith-Schneider-Propeller und die Voith-Turbogetriebe und Kupplungen. Besonders die letzteren bringen Voith mit dem zunehmenden Einsatz von dieselelektrischen Lokomotiven neue Aufträge.

1) Vergl. Schwerin v. Krosigk, L.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. II, S. 38.

Bei Werner & Pfleiderer bewirkte der in der mehlverarbeitenden Industrie herrschende Trend zu kontinuierlichen Arbeitsweise¹⁾ die Entwicklung von Durchlauföfen für die Teigwaren- und Brotindustrie. Als sich in der Entfaltung der Kraftfahrzeugindustrie eine neue Markterschiebung zeigte, konnte man hier mit kontinuierlich arbeitenden Anlagen zur Oberflächenbehandlung Fuß fassen. Der Markterschiebung infolge zunehmender Verwendung von Kunststoffen, die sich schon in den zwanziger Jahren andeutete, wurde bei Werner & Pfleiderer durch die Herstellung entsprechender Maschinen Rechnung getragen. Als sich nach dem zweiten Weltkrieg der Trend zur weiteren Entfaltung der Kunststoffindustrie noch deutlicher abzeichnete, machte man große und erfolgreiche Anstrengungen, um Maschinen zur Kunststoffaufbereitung ins Repertoire aufzunehmen.

J.A. Maffei erkennt die strukturelle Wandlung, die durch die Entwicklung des Verkehrswesens²⁾ herbeigeführt wird und zieht daraus durch die Herstellung von Lokomotiven Nutzen. Auch die Produktion von Dampfschiffen und Straßenwalzen ist eine Anpassung des Repertoires an den entsprechenden Trend. Ähnliche Maßnahmen finden wir bei der Lokomotivenfabrik von Karl Krauss, die während der konjunkturell bedingten Wirtschaftskrise der zwanziger Jahre den Bau von Zentrifugen aufnimmt. Diese Wirtschaftskrise ist auch der Anlaß für die Fusion der Firmen Krauss und Maffei mit der dabei durchgeführten Bereinigung des Repertoires. Infolge der Entwicklung und Anwendung dieselmot-

1) Vergl. Riebel, P.: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht... a.a.O., S. 50.

2) Vergl. Schwerin v. Krosigk, L.: Die große Zeit des Feuers... a.a.O., Bd. II, S. 23.

draulischer Lokomotiven Ende der dreissiger Jahre tritt wiederum eine Marktverschiebung ein, der die Firma Krauss-Maffei mit den entsprechenden Maßnahmen begegnet.

Die im zweiten Weltkrieg eingehenden Aufträge über Munitionskettenschlepper und Feldbahnlokomotiven sind die Folge einer kriegsbedingten, plötzlichen Marktverschiebung. Nach dem Krieg beschäftigt sich Krauss-Maffei mit der Herstellung von verschiedenen Produkten für die gerade eine Nachfrage besteht. Bei der in den fünfziger Jahren erfolgenden zweiten Bereinigung des Repertoires wird einer neuerlichen Marktverschiebung entsprochen und die Herstellung von Dampflokomotiven aus dem Repertoire genommen. In Anbetracht der Entwicklung der Kunststoffindustrie werden die nun freien Produktionskapazitäten mit der Herstellung von Maschinen und Anlagen zur Kunststoffverarbeitung ausgelastet, wodurch gleichzeitig eine größere Streuung der Auftraggeber und damit die erwünschte Unabhängigkeit von nur wenigen großen Kunden erreicht wird.

Die durch die Entwicklung der Automobilindustrie nach der Jahrhundertwende hervorgerufene Marktverschiebung prägt auch das Repertoire der Fortuna-Werke, die nun neben Lederbearbeitungsmaschinen immer mehr Schleifmaschinen, Schleifspindeln und Messgeräte herstellen. Der konjunkturelle Aufschwung, den die Kraftfahrzeugindustrie innerhalb dieses Trends während der dreißiger Jahre nahm, führt zu einer immer deutlicheren Herausbildung des heutigen Repertoires, das weitgehend auf die Kraftfahrzeugindustrie zugeschnitten ist.

Auch die Entwicklung der Firma Hurth wird nachhaltig von der Automobilindustrie beeinflusst. Die nach dem ersten Weltkrieg eintretende Krise führt zur Herstel-

lung der Nutenfräsmaschine, die sich als guter Exportartikel erweist und die vorübergehenden Absatzschwierigkeiten auf dem Inlandsmarkt überwinden hilft. Wie die Fortuna-Werke nimmt auch Hurth während des "Dritten Reiches" einen starken Aufschwung. Die nach dem zweiten Weltkrieg eintretende Krise wird durch Herstellung von Holzbearbeitungsmaschinen und Schleppergetrieben überbrückt. Die dann vorgenommene Neuordnung des Repertoires erfolgt wie bei Voith und Krauss-Maffei aus dem Bestreben heraus, von einem oder wenigen großen Auftraggebern und den bei ihnen auftretenden Wechsellagen unabhängig zu sein. Ausserdem hatten sich in der Kraftfahrzeugindustrie zwei Strukturwandlungen abgezeichnet. Deren erste deutete auf den Übergang der Verbraucher vom Zweirad zum Kraftfahrzeug hin, die zweite bestand darin, daß die Kraftfahrzeughersteller zur Erhöhung ihrer Produktionstiefe durch Eigenproduktion von Getrieben übergingen. Wie weiter oben dargestellt, verlegte sich Hurth auf die Herstellung von Zahnradsätzen und Getrieben für andere Industriezweige und auf die Produktion und den Verkauf von Werkzeugmaschinen zur Zahnradherstellung.

Der Konkurrenzdruck englischer Textilmaschinenhersteller um 1860 bringt den deutschen Produzenten eine Krise, die bewirkt, daß sich die Firma Boehringer auf die Herstellung von Werkzeugmaschinen verlegt. Eine strukturelle Marktveränderung zeigt sich um 1910 in der Entwicklung der Elektroindustrie, die zur Massenfertigung übergeht und bei Boehringer die Herstellung von Revolverdrehbänken und Drehautomaten hervorruft. Als der Wettbewerb unter den Drehbankherstellern in den zwanziger Jahren ruinöse Formen annahm und eine Krise auszulösen drohte,¹⁾

1) Ein Beispiel für das an anderer Stelle erwähnte "Quantenproblem".

schlossen sich vier Firmen zu den Vereinigten Deutschen Drehbankfabriken (VDF) zusammen und legten fest, welche Maschinen von den einzelnen Herstellern zu produzieren seien. Dadurch wurde das Angebot von Boehringer auf dem Drehbanksektor auf bestimmte Maschinentypen festgelegt, während das übrige Repertoire weiterhin autonom gestaltet werden konnte.

Mit dem Verbot der Werkzeugmaschinenproduktion nach dem zweiten Weltkrieg ging Boehringer zur Herstellung der erwähnten Produkte über. Ein typisches Beispiel für eine Marktverschiebung, die Anlaß zu einer Repertoireänderung ist, haben wir bei der von Boehringer hergestellten Strumpfwirkmaschine. Als der Geschmack der Verbraucher sich zugunsten nahtloser Damenstrümpfe gewandelt hatte, konnten diese Wirkmaschinen nicht mehr abgesetzt werden und man mußte diesen Zweig des Repertoires wieder aufgeben. Wir haben hier ein Beispiel für eine Mode- und Geschmackswandlung¹⁾, die bis zum Produzenten von Investitionsgütern zurückwirkt.

1) Vergl. Schäfer, E.: Grundlagen der Marktforschung... a.a.O., S. 398 ff.

VIERTER TEIL: SCHLUSSBETRACHTUNG

Im Verlauf unserer Untersuchungen haben wir gesehen, daß namentlich in frühen Stadien des Bestehens der Unternehmungen die Entwicklung ihrer Repertoires mehr vom Zufall und von äusseren Gegebenheiten als von aktiven Maßnahmen der Unternehmer beeinflusst wird. Die Unternehmer lassen sich eher von Kundenwünschen leiten. Eine klare Linie der betrieblichen Betätigung bildet sich erst im Laufe der Zeit heraus. Die Repertoires der von Techniker-Unternehmern geleiteten Firmen zeigen in der Regel eine größere Heterogenität als diejenigen von Betrieben, deren Leiter kaufmännisch oder finanzwirtschaftlich orientiert sind. Die Bedeutung des Unternehmers an sich, dessen Tatkraft und Initiative die Unternehmungen ihre Entfaltung verdanken, wird hierdurch keineswegs in Frage gestellt. Es wurde jedoch deutlich gemacht, daß die frühindustriellen Unternehmer keine klare Konzeption ihrer Bestrebungen hatten. Wo immer sich ein Bedarf auftat, trachteten sie danach, ihn zu befriedigen. Eine vorausschauende Produkt- und damit Repertoireplanung betrieben sie nicht; umso mehr ist ihre Notwendigkeit heute erkannt worden. Ihre Verwirklichung ist heute eines der wichtigsten Anliegen der Unternehmensleitungen.

Bei den zahlreichen Umstellungen, die die Betriebe im Lauf der Zeit erfuhren, zeigte sich, wie groß tatsächlich die fertigungswirtschaftliche Elastizität der von uns untersuchten Firmen ist. Die Überlegungen von Erich Schäfer¹⁾ und Paul Riebel²⁾ finden darin ihre Bestätigung.

1) Vergl. Schäfer, E.: Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft... a.a.O., S. 537 - 548.

2) Vergl. Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes... a.a.O.

Die Notwendigkeit, den Betrieben der von uns betrachteten Art ihre Elastizität trotz der heutigen Spezialisierung zu erhalten, ist heute vor den betreffenden Unternehmensleitern allgemein erkannt worden.

Damit hängt zusammen, daß die Unternehmungen danach trachten, sich aus der Abhängigkeit von wenigen grossen Auftraggebern zu lösen, um von deren konjunkturellen Wechsellagen unabhängig zu sein. In diesem Streben folgt man in der Produktionswirtschaft der Unternehmungen eher den absatzwirtschaftlichen Neigungen zur Differenzierung und nimmt einige Produktvielfalt in Kauf. Dank erheblicher Steigerung der absatzwirtschaftlichen Aktivität gelingt es, auch diese größere Produktvielfalt am Markt unterzubringen.

Allgemein können wir sagen, daß die Entwicklung von Repertoires in der Maschinenindustrie früher mehr von produktionswirtschaftlichen Faktoren bestimmt war, während es heute überwiegend absatzwirtschaftliche Faktoren sind, die auf die Entwicklung von Repertoires einwirken. Das absatzwirtschaftliche Denken der Unternehmensleitungen ist heute weit fortgeschritten. Die Produkte werden planmässig und weit vorausschauend entwickelt. Um möglichst weitgehend den Kundenbedürfnissen angepaßte Produkte liefern zu können, erfolgt die Produktentwicklung in engster Fühlungnahme mit dem Kunden. Die Entwicklungsarbeit erstreckt sich bis in die Produktions- und Verbrauchsverhältnisse der Verwender.¹⁾

1) Vergl. Schäfer, E.: Absatzwirtschaft. In: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften... a.a.O., S. 307.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Buchveröffentlichungen und Dissertationen

- | | |
|---|--|
| Abromeit, Günther | Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm im Lichte der Produktions-, Absatz- und Wettbewerbspolitik.
1. Auflage, Wiesbaden 1955 |
| Arbeitskreis
Weber-Hax der Schmalenbach-Gesellschaft | Der Einkauf im Industriebetrieb als unternehmerische und organisatorische Aufgabe. Köln und Opladen 1960 |
| Bartels, Gerd | Diversifizierung, die gezielte Ausweitung des Leistungsprogramms der Unternehmung. Stuttgart 1966 |
| Beau, Horst | Das Leistungswissen des frühindustriellen Unternehmertums in Rheinland und Westfalen. Rheinland-westfälisches Wirtschaftsarchiv. Köln 1959 |
| Beckerath, Herbert v. | Der moderne Industrialismus.
Jena 1930 |
| Beckerath, Herbert v. | Großindustrie und Gesellschaftsordnung. Tübingen und Zürich 1954 |
| Brockhoff, Karl | Unternehmenswachstum und Sortimentsänderungen. Schriften des Instituts für Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaften der Universität Bonn.
Köln und Opladen 1966 |
| Dahrendorf, Ralf | Sozialstruktur des Betriebes, Betriebssoziologie. Wiesbaden 1959 |

- Dean, Joel Managerial Economics.
Englewood Cliffs, NY 1951
- Ernst, Dieter Die Beschaffung des Industriebetriebes in entwicklungsgeschichtlicher und typologischer Betrachtung, dargestellt am Beispiel der Maschinenindustrie und chemischen Industrie. Dissertation Nürnberg 1963
- Freudenmann, Helmut Planung neuer Produkte. In: Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, Neue Folge, Band 9. Stuttgart 1965
- Grochla, Erwin Materialwirtschaft, Wiesbaden 1958
- Grosche, Klemens Das Produktionsprogramm, seine Änderungen und Ergänzungen. In: Abhandlungen aus dem Industrieseminar der Universität zu Köln. Hrsg. Th. Beste, Heft 24, Berlin 1967
- Gutenberg, Erich Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Erster Band: Die Produktion, 8./9. Aufl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963
- Gutenberg, Erich Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Zweiter Band: Der Absatz, 5. Aufl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1962
- Gutenberg, Erich Unternehmensführung, Organisation und Entscheidungen, Wiesbaden 1962
- Hahn, Gerhard Untersuchungen über die Ursachen von Unternehmensmißerfolgen. Dissertation Köln 1958
- Hake, Bruno Die Suche und Auswahl neuer Produkte. München 1966

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Hartmann, Werner | Die Produktionselastizität als Faktor der industriellen Absatzplanung. Dissertation Nürnberg 1962 |
| Hasenack, Wilhelm | Unternehmertum und Wirtschaftslähmung. Berlin 1932 |
| Heiss, Ludwig | Hirth, Vater, Hellmuth, Wolf. Stuttgart 1949 |
| Hennig, Karl Wilhelm | Betriebswirtschaftslehre der industriellen Erzeugung. Wiesbaden 1960 |
| Hundhausen, Carl | Wesen und Formen der Werbung. Band I: Wirtschaftswerbung. Essen 1963 |
| Hundhausen, Carl | Werbung um öffentliches Vertrauen - Public Relations, Essen 1951 |
| Illetschko, Leopold | Unternehmenstheorie. Elemente rationaler Betriebslenkung. 2. Aufl. Wien - New York 1967 |
| Kalveram, Wilhelm | Industriebetriebslehre, 7. Aufl., Wiesbaden 1960 |
| Kapferer, Clodwig
Disch, Wolfgang | Absatzprognose. Kompendium der Absatzwirtschaft, Veröffentlichungen des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archiv. Köln und Opladen 1966 |
| Klein-Blenkers, Fritz | Die Ökonomisierung der Distribution. Köln und Opladen 1964 |
| Koch, Helmut | Betriebliche Planung. Wiesbaden 1961 |
| Kocks, Werner | Verhaltensweise und geistige Einstellung niederbergischer Unternehmer der frühindustriellen Zeit. Dissertation Köln 1965 |

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Kortzfleisch, Gert v. | Betriebswirtschaftliche Arbeitsvorbereitung. Berlin 1962 |
| Krosigk, Lutz
Graf Schwerin v. | Die große Zeit des Feuers, Der Weg der deutschen Industrie.
3 Bde. Tübingen 1958 |
| Linhardt, Hanns | Grundlagen der Betriebsorganisation, Essen 1954 |
| Matschoß, Carl | Die Entwicklung der Dampfmaschine.
3 Bde. Berlin 1908 |
| Matschoß, Carl | Große Ingenieure, 4. Aufl., München 1954 |
| Mellerowicz, Konrad | Betriebswirtschaftslehre der Industrie. 2 Bde., 3. Aufl., Freiburg 1958, 6. Aufl., Freiburg 1968 |
| Mellerowicz, Konrad | Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem. Freiburg 1958 |
| Mellerowicz, Konrad | Unternehmenspolitik. 3 Bde. Freiburg 1963 |
| Meyer, Gerhard | Die Auftragsgröße in Produktions- und Absatzwirtschaft. Beiträge zur Handels- und Absatzforschung, hrsg. v. E. Schäfer, Heft 6, Leipzig 1941 |
| Meyer, Paul W. | Marktforschung, ihre Möglichkeiten und Grenzen. Düsseldorf 1957 |
| Penrose, Edith T. | The Theory of the growth of the Firm. Exford 1959 |
| Pfeiffer, Werner | Absatzpolitik bei Investitionsgütern der Einzelfertigung. Stuttgart 1965 |

- | | |
|------------------------|---|
| Reitschuler, Siegfried | Die Stellung der Maschinenindustrie
im Prozeß der Industrialisierung.
Köln und Opladen 1963 |
| Riebel, Paul | Die Elastizität des Betriebes.
Köln und Opladen 1954 |
| Riebel, Paul | Die Kuppelproduktion. Betriebs- und
Marktprobleme. Köln und Opladen 1955 |
| Riebel, Paul | Industrielle Erzeugungsverfahren
in betriebswirtschaftlicher Sicht.
Wiesbaden 1963 |
| Rieger, Wilhelm | Einführung in die Privatwirtschafts-
lehre. 2. Aufl. Erlangen 1959 |
| Sandig, Curt | Betriebswirtschaftspolitik. 2. Aufl.
Stuttgart 1966 |
| Sandig, Curt | Die Führung des Betriebes. Be-
triebswirtschaftspolitik. 1. Aufl.
Stuttgart 1953 |
| Sandig, Curt | Der Ruf der Unternehmung. Wesen
und betriebswirtschaftliche Bedeu-
tung. Veröffentlichungen der Wirt-
schaftshochschule Mannheim, Reihe 2,
Heft 8. Stuttgart 1962 |
| Schäfer, Erich | Betriebswirtschaftliche Marktfor-
schung. Essen 1955 |
| Schäfer, Erich | Die Aufgabe der Absatzwirtschaft.
2. Aufl. Köln und Opladen 1950 |
| Schäfer, Erich | Die Unternehmung. Einführung in die
Betriebswirtschaftslehre. 6. Aufl.
Köln und Opladen 1966 |

- | | |
|-----------------------|---|
| Schäfer, Erich | Grundlagen der Marktbeobachtung.
Dissertation Köln 1926 |
| Schäfer, Erich | Grundlagen der Marktforschung.
Marktuntersuchung und Markt-
beobachtung. 4. Aufl. Köln und
Opladen 1966 |
| Schätzle, Gerhard | Forschung und Entwicklung als un-
ternehmerische Aufgabe. Köln und
Opladen 1965 |
| Schnutenhaus, Otto R. | Absatzpolitik und Unternehmungs-
führung. Freiburg 1961 |
| Schubart, Maximilian | Das Tabu der Gehälter. München 1964 |
| Schwarz, Helmut | Grundfragen der Abstimmung von
Materialbeschaffung, Fertigung und
Vertrieb. Freiburg 1959 |
| Seyffert, Rudolf | Sortimentspolitik. Mitteilungen
des Instituts für Handelsforschung.
Sonderheft 15. Köln und Opladen 1962 |
| Seyffert, Rudolf | Werbelehre, Theorie und Praxis der
Werbung. Stuttgart 1966 |
| Schmalenbach, Eugen | Kostenrechnung und Preispolitik.
8. Aufl. Köln und Opladen 1963
(1. Aufl.: Selbstkostenrechnung
und Preispolitik - 1919) |
| Sombart, Werner | Der Bourgeois. Zur Geistesgeschich-
te des modernen Wirtschaftsmenschen.
München und Leipzig 1923 |
| Sombart, Werner | Der moderne Kapitalismus. 2 Bde.,
4 Halbbände. 3. Aufl. Leipzig 1919 |

- Sombart, Werner Prinzipielle Eigenart des modernen Kapitalismus. 1. Teil. Tübingen 1925
- Sundhoff, Erich Absatzorganisation. Wiesbaden 1958
- Sundhoff, Erich Grundlagen und Technik der Beschaffung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen. Essen 1958
- Troitzsch, Udo Ansätze technologischen Denkens bei den Kameralisten des 17. und 18. Jahrhunderts. Berlin 1966
- Waffenschmidt, Walter G. Technik und Wirtschaft der Gegenwart. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952
- Weddigen, Walter Theoretische Volkswirtschaftslehre als System der Wirtschaftstheorie. 2. Aufl. Berlin 1958
- Wefelmeier, Hans J. Die geschichtliche Entwicklung der Kölner Maschinenindustrie. Dissertation Köln 1932
- Weyh, Gerhard Der Typ des deutschen Unternehmers des 19. Jahrhunderts. Dissertation Breslau 1930
- Wiedenfeld, Kurt Das Persönliche im modernen Unternehmertum. Leipzig 1911
- Witt, Helmut Die Triebkräfte des industriellen Unternehmertums vor 100 Jahren und heute. Dissertation Hamburg 1929
- Ziebart, Emil Programmgestaltung im Maschinenbau aus der Sicht der Technik. Hrsg. v. Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten. Frankfurt 1966

2. Beiträge in Sammelwerken

- Beste, Theodor Fertigungsprogramm. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaftslehre, Bd. I, 3. Aufl. Stuttgart 1956, Sp. 1749 - 1756
- Beste, Theodor Fertigungswirtschaft und Beschaffungswesen. In: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften. Bd. I: Betriebswirtschaft, 1. Aufl. Köln und Opladen 1958, S. 125 - 297
- Dean, Joel Product-line-Policy. In: Marketing Management and Administrative Action. Ed. by St. H. Britt and W. B. Harper. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 204 - 216
- Franck, Hans H. Chemische Verfahrenstypen und ihre Apparatur. In: ACHEMA-Jahrbuch 1926/27, S. 136 - 197
- Gehring, Paul Johann Matthäus Voith und Friedrich Voith, Schöpfer einer Weltfirma für den Bau von Papiermaschinen und Wasserturbinen. In: Schwäbische Lebensbilder, Bd. V, Stuttgart 1949, S. 293 - 313
- Gottl-Ottlilienfeld, Friedrich v. Wirtschaft und Technik. In: Grundriß der Sozialökonomik, zweite Abteilung: die natürlichen und technischen Beziehungen der Wirtschaft. 2. Aufl. Tübingen 1923
- Hax, Karl Industriebetrieb. In: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. V, 1. Aufl. Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1956, S. 243 - 257
- Henzel, Friedrich Betriebsplanung. In: Die Handelshochschule. Wiesbaden 1951

- Lohmann, Martin Der industrielle Mittelbetrieb unter dem Einfluß der gegenwärtigen wirtschaftlichen Strukturwandlungen. In: Recht und Staat in Geschichte und Gegenwart. Heft 257/258. Tübingen 1962
- Ludwig, Helmut Die Größendegression der technischen Produktionsmittel. In: Beiträge zur betriebswirtschaftlichen Forschung, hrsg. v. E. Gutenberg, W. Hasenack und E. Schäfer, Band 12, Köln und Opladen 1962
- Mellerowicz, Konrad Marktmässige Gestaltung der Produktionsprogramme. In: Gegenwartsfragen der Unternehmung. Offene Fragen der Betriebswirtschaftslehre. Festschrift zum 70. Geburtstag von Fr. Henzel. Wiesbaden 1961
- Penndorf, Balduin Entwicklungsgeschichte des Betriebslebens. In: Die Handelshochschule. Wiesbaden 1951
- Schäfer, Erich Absatzwirtschaft. In: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Bd. I: Betriebswirtschaft. 1. Aufl. Köln und Opladen 1958, S. 299 - 379
- Schäfer, Erich Grundfragen der Betriebswirtschaftslehre. In: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Bd. I: Betriebswirtschaft. 2. Aufl. Köln und Opladen 1966, S. 11 - 42
- Tiburtius, Johann Die Bildung der Warenkreise im Groß- und im Einzelhandel und ihre betriebswirtschaftlichen Ziele. In: Absatzforschung und Absatzpraxis in Deutschland. Stuttgart 1937, S. 74 - 96

3. Aufsätze in Zeitschriften

- Ellinger, Theodor Industrielle Einzelfertigung und Vorbereitungsgesamtheit. In: ZfhF, NF, 15. Jg. 1963, S. 481 - 498
- Fürst, Reimar Aktuelle Probleme der Betriebswirtschaftspolitik. In: ZfB, 33. Jg. Nr. 10, 1963, S. 555 - 572
- Gutenberg, Erich Anmerkungen zur Frage der Gestaltung industrieller Produktionsprogramme. In: ZfB, 34. Jg., Nr. 10, 1964, S. 667 - 675
- Hax, Helmut Die Gestaltung des Fertigungsprogramms unter Berücksichtigung produktionswirtschaftlicher und absatzwirtschaftlicher Faktoren. In: BfuP, 10. Jg. 1958, S. 498 - 517
- Heinzelmann, Werner Vereinheitlichung von Aufbaueinheiten. In: Werkstattstechnik, 49. Jg. 1959, S. 128 - 131
- Knorr, Max Strukturwandel im Werkzeugmaschinenbau. In: Werkstattstechnik, 50. Jg. Heft 12, 1960, S. 633 - 635
- Löffelholz, Josef Der Unternehmertyp des 19. Jahrhunderts. In: ZfB, 32. Jg. 1962, Nr. 7/8, S. 419 - 424
- Mießner, Hermann Zweck und Bedeutung der Verfahrenstechnik. In: Chemische Industrie, Heft 5, 1953, S. 497 - 501
- Pfeiffer, Werner Überlegungen zu einer allgemeinen Theorie der technischen Entwicklung. In: ZfB, 37. Jg. 1967, Nr. 3, S. 188 - 203

- Riebel, Paul Mechanisch-technologische und chemisch-technologische Industrien in ihren betriebswirtschaftlichen Eigenarten. In: ZfhF, NF. 6. Jg. 1954, S. 413 - 435
- Riebel, Paul Typen der Markt- und Kundenproduktion in produktions- und absatzwirtschaftlicher Sicht. In: ZfbF, Festausgabe zum 65. Geburtstag von Erich Schäfer, 17. Jg. 1965, Heft 12, S. 663 - 686
- Riebel, Paul Umgestaltung des Produktionsbereiches in wachsenden Industrieunternehmen. In: ZfbF, 1964, S. 210 - 233
- Schäfer, Erich Produktionswirtschaft und Absatzwirtschaft. In: ZfhF, NF. 15. Jg. 1963, S. 537 - 548
- Schulz-Mehrin, Otto Bedeutung der Marktanalyse und Absatzschätzung für die Fabrikation. In: VDI-Nachrichten, Nr. 23, vom 5. Juni 1929, S. 8/9
- Sick, Helmut Das Boehringer-Sturm-Ölgetriebe. In: Ölhydraulik und Pneumatik. Zeitschrift für Kraftübertragung, Regeln und Steuern. 3. Jg., Heft 8. Wiesbaden 1959, S. 1 - 10
- Voss, Herbert Die Kostengestaltung bei schwankender Auftragsgröße in Papierfabriken und ihre Berücksichtigung in der Preisgestaltung. In: ZfhF 1931, S. 32 - 49
- Zwiedinek-Südenhorst, Otto v. Konkurrenz und Monopol in Theorie und Wirklichkeit. In: Bayerische Industrie, Bd. 23, Nr. 6, 1929, S. 5
- o.V. "Hurth" - eine Weltfirma. In: Der Volkswirt, 12. Jg., Nr. 9, 1958, S. 365 - 366

4. Sonstige Unterlagen

- | | |
|--|---|
| Rob. Bosch GmbH.
(Hrsg.) | Bosch und die Zündung. Bosch-Schriftenreihe, Folge 5. Stuttgart 1952 |
| Rob. Bosch GmbH.
(Hrsg.) | 75 Jahre Bosch. Ein geschichtlicher Rückblick. Bosch-Schriftenreihe, Folge 9. Stuttgart 1961 |
| Fahr, Jochen | Diskontinuierliche und kontinuierliche Teigknetmaschinen, ein technologischer und betriebswirtschaftlicher Vergleich, unveröffentlichte Diplomarbeit, Nürnberg 1963 |
| Fortuna-Werke AG.
(Hrsg.) | 50 Jahre Fortuna - Werke. Beitrag zur Geschichte eines schwäbischen Fabrikunternehmens. Stuttgart 1953 |
| Krauss-Maffei AG.
(Hrsg.) | Krauss-Maffei-Dokumente. Ein Beitrag zum 125-jährigen Bestehen der Krauss-Maffei AG. München 1962 |
| Vereinigte Drehbankfabriken
(Hrsg.) | 10 Jahre VDF. Göppingen 1937 |
| J.M. Voith GmbH.
(Hrsg.) | Unsere Geschichte. Heidenheim O.J. (nach 1957) |
| Gebr. Boehringer GmbH.
(Hrsg.) | Das Boehringer-Werk, Werkzeitschrift der Gebr. Boehringer, 4. Jg., Nr. 8/9, August/September 1954 |
| o. V. | Aufbruch zum Mond. In: "Der Spiegel", 19. Jg., Nr. 13. vom 24. März 1965 |
| o. V. | Sieg der Mikrosekunde. In: "Der Spiegel", 19. Jg., Nr. 22, vom 26. Mai 1965 |

Wüger, Helmut

75 Jahre Drehstrom. In: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 3545 vom 24. August 1966 (Mittagsausgabe)

o. V.

Tiger im Wald. In: "Der Spiegel", 21. Jg., Nr. 3 vom 9. Januar 1967

Akten der Zentralstelle für Gewerbe und Handel, betreffend Weltausstellung in Paris 1855. Staatsarchiv Ludwigsburg.

Vertrag zwischen Hermann Werner und Paul Pfeleiderer vom 28. Februar 1878. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Urkunde über Patenterwerb vom 28. Februar 1878. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Vertrag zwischen Erhard Junghans und Albert Hirth vom 7. Juni 1898. Archiv der Fortuna-Werke.

Brief Paul Pfeleiderer's an Hermann Werner vom 7. August 1878. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Brief Hermann Werner's vom 27. Januar 1888. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Brief Hermann Werner's vom 7. Februar 1888 an Paul Pfeleiderer. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Versuchsprotokoll der Technischen Hochschule München vom 28. April 1888. Archiv der Firma Werner & Pfeleiderer.

Königlich-Württembergisches Patent vom 9. Januar 1869 über Verbesserungen an der Holzschleifmaschine von J.M. Voith.

Königlich-Württembergisches Patent Nr. 1454 vom 29. Mai 1873 über eine Universal Misch- und Knetmaschine.

Englisches Patent Nr. 4116 von 1875 über eine Universal Misch- und Knetmaschine.

USA-Patent Nr. 180568 von 1876 über eine Universal Misch- und Knetmaschine.

DRP Nr. 45545 über Verbesserungen an einer Vorrichtung zum Auswalzen von Teigen.

DRP Nr. 68826 über Verbesserungen an einer Vorrichtung zum Auswalzen von Teigen.

DRP Nr. 66841 über eine neuartige Backofenkonstruktion.

DRP Nr. 67987 über eine neuartige Backofenkonstruktion.

L E B E N S L A U F

Am 8. Januar 1937 wurde ich als Sohn des Dr. Ing. Otto Fahr und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Brand, in Stuttgart geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule trat ich in die Oberschule ein und legte am 2. März 1957 die Reifeprüfung am Friedrich-Eugens-Gymnasium in Stuttgart ab.

Am 2. April 1957 begann ich ein einjähriges Praktikum als Industriemechaniker bei den Fortuna-Werken in Stuttgart-Bad Cannstatt. Von April 1958 bis Oktober 1958 war ich als Monteur der Firma Werner & Pfleiderer, Stuttgart-Feuerbach, mit der Montage einer Anlage zur industriellen Gebäckherstellung in Turin / Italien beschäftigt.

Mein im Wintersemester 1958/59 an der Universität München begonnenes Studium unterbrach ich nach dem Sommersemester 1959 für ein halbes Jahr, um bei der Deutschen Bank und nochmals bei den Fortuna-Werken auf kaufmännischem Gebiet zu praktizieren.

Im Wintersemester 1959/60 nahm ich mein Studium an der damaligen Hochschule für Wirtschafts- und Sozialwissenschaft in Nürnberg wieder auf. Im November 1963 legte ich die Diplomprüfung für Kaufleute an der 6. Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen - Nürnberg ab.

Seit dem 1. April 1967 bin ich bei der Firma Gradmann & Holler in Stuttgart beschäftigt.

